



G CONSELLERIA
O MEDI AMBIENT
I I TERRITORI
B AGÈNCIA BALEAR
/ AIGUA I QUALITAT
AMBIENTAL

PROYECTO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE AGUA POTABLE EN
COSTA D'EN BLANES, T.M. CALVIÀ



ANDRÉS TORRES PADROSA, ICCP

MARZO 2023

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

MEMORIA

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

1	Antecedentes y objeto del proyecto.....	4
2	Proyecto original.....	5
3	Situación actual.....	6
3.1	Medición de los daños.....	6
3.2	Estado del forjado unidireccional.....	7
3.3	Estado de muros y pilares.....	8
3.4	Estado de la cubierta.....	9
3.5	Situación del depósito.....	9
3.6	Resumen de las hipótesis del proyecto según inspecciones realizadas.....	9
4	Solución adoptada.....	10
4.1	Reparación y refuerzo estructural.....	11
4.2	Impermeabilización zona inferior forjado.....	14
4.3	Impermeabilización muros y pilares.....	15
4.4	Impermeabilización cubierta.....	16
4.5	Medios auxiliares.....	16
5	Gestión de residuos.....	16
6	Estudio de Seguridad y Salud.....	17
7	Ensayos a la recepción de materiales.....	17
8	Plan de obra.....	17
9	Garantía.....	18
10	Presupuesto.....	18
11	Clasificación del contratista.....	18
12	Revisión de precios.....	19
13	Obra completa.....	19
14	Documentos del proyecto.....	20

1 Antecedentes y objeto del proyecto

El presente proyecto tiene como objeto la rehabilitación del depósito de Costa d'en Blanes, propiedad de ABAQUA situado en la c/ Saragossa en el término municipal de Calvià.

Las instalaciones objeto de este proyecto dotan de agua potable al término municipal de Calvià. Recolecta el agua de la captación de s'Estremera así como de otros puntos en función de la demanda. Por esta razón resulta una infraestructura crítica.

Para la rehabilitación del proyecto se contemplan las siguientes actuaciones:

- **Reparación de la estructura**
 - Repicado del hormigón en las zonas deficientes
 - Raspado y pasivado de la armadura corroída
 - Reconstrucción de la vigueta con mortero estructural R4
- **Refuerzo de las viguetas con fibra de carbono**
 - En viguetas con deterioro grave, se ha proyectado una lamina de fibra de carbono de 70 mm².
 - Para viguetas con deterioro muy grave, se han proyectado una lamina de fibra de carbono de 140 mm².
- **Impermeabilización del depósito**
 - Zona inferior del forjado
 - Espuma de poliuretano proyectado para regularización
 - Proyección de Poliurea pura caliente
 - Cubierta
 - Reparación de baldosas y juntas en mal estado
 - Imprimación sobre baldosa cerámica
 - Proyección de Poliurea pura caliente
 - Capa alifática de protección frente a rayos UV
- **Limpieza final del depósito con chorro de agua a presión**

2 Proyecto original

La cubierta del depósito se sustenta con pilares cuadrados de 35x35 y 5 metros de alto sobre zapatas aisladas de 60 cm de espesor. El muro perimetral tiene 50 cm de espesor y se cimienta sobre una zapata corrida de 60 cm de ancho. La solera del depósito tiene 20 cm de espesor.

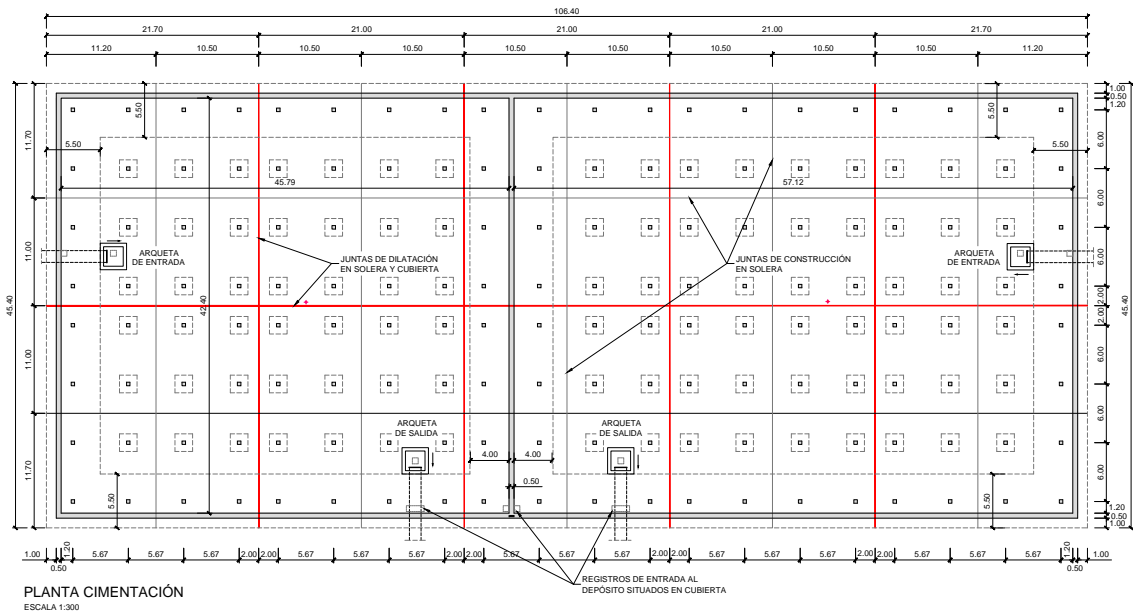


Foto 1. Plano 02.1 Planta del Estado Actual del depósito. Disponible en el doc. Nº 2. Planos.

El depósito se encuentra dividido por un muro de 50 cm de espesor con dos compartimentos de 47,14 y 58,47 m de largo respectivamente. El muro permite mantener el depósito en funcionamiento a la vez que se realizan tareas de mantenimiento.

El forjado unidireccional se proyectó con viguetas semirresistentes embebidas en las jácenas y una capa de compresión de 5 cm. El solado de la cubierta se ejecutó con baldosa cerámica de barro cocido.

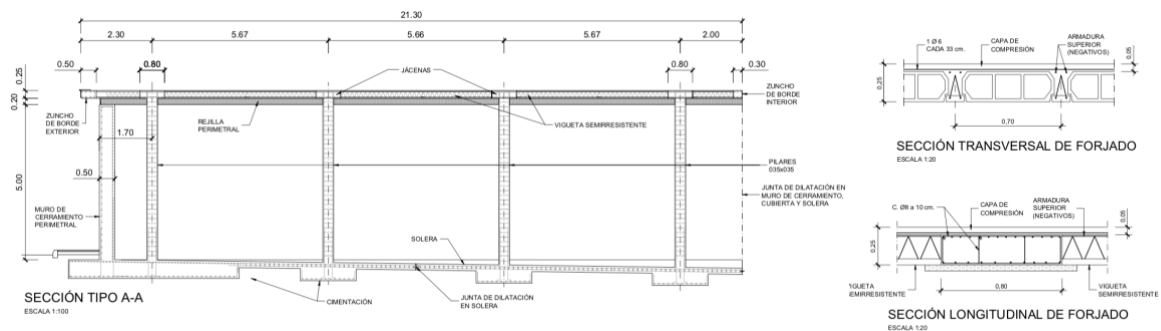


Foto 2. Plano 03.1 Detalles y secciones del estado actual del depósito. Disponible en el doc. Nº 2. Planos.

3 Situación actual

Durante las visitas rutinarias de limpieza realizadas por la propiedad se han observado importantes desperfectos en la estructura y se concluyó que resulta necesaria su reparación.

La zona inferior del forjado se encuentra deteriorada, se observan deficiencias graves del hormigón con las armaduras inferiores vistas y corroídas. En muros y pilares se observan deterioros puntuales.

En el Anejo nº1. Reportaje fotográfico se adjuntan fotografías de los desperfectos encontrados y en el Anejo nº2. Estado actual se describen los desperfectos detectados, así como la medición realizada para este proyecto.

3.1 Medición de los daños

La medición del proyecto se ha estimado en base a una medición no exhaustiva realizada durante una visita al depósito. Dada la dificultad de acceso al depósito, especialmente para la inspección detallada de las viguetas, no se ha podido contar con una medición exacta de los desperfectos.

Se ha realizado una medición mediante inspección visual desde el interior del depósito, plasmada en el plano adjunto en el anejo nº2. Estado Actual. No se han podido realizar catas en las viguetas para estudiar en mayor detalle el grado de corrosión; la naturaleza (cloruros o carbonatación) o el estado del hormigón.

La medición realizada es la siguiente:

- Viguetas
 - 785,69 m.l. de viguetas sin deterioro (203 viguetas)
 - 1.873,75 m.l. de viguetas con deterioro leve (574 viguetas)
 - 1.514,42 m.l. de viguetas con deterior grave (438 viguetas)
 - 1.165,58 m.l. de viguetas con deterioro muy grave (335 viguetas)
- Muros. 20 m²
- Pilares. 10 m²
- Jácenas 15 m²

	Nº VIGUETAS		LONGITUD VIGUETAS	
	Nº	%	Nº	%
VIGUETAS SIN DAÑO	203,00	13,10%	785,69	14,71%
VIGUETAS DAÑO LEVE	574,00	37,03%	1.873,75	35,09%
VIGUETAS DAÑO GRAVE	438,00	28,26%	1.514,42	28,36%
VIGUETAS DAÑO MUY GRAVE	335,00	21,61%	1.165,58	21,83%
TOTAL	1.550,00	100,00%	5.339,44	100,00%

Dado que la inspección se ha realizado de forma visual y debido a la experiencia en otros proyectos similares como la rehabilitación del depósito de Son Pacs, es posible que esta medición cambie ligeramente cuando se inicien los trabajos.

De la misma forma que ya se hizo en la rehabilitación del depósito de Son Pacs, se extiende la medición de forma porcentual a todas las viguetas del forjado, quedando la medición del presupuesto de la siguiente manera:

	M.L.	%
VIGUETAS DAÑO LEVE	2.135,78	40%
VIGUETAS DAÑO GRAVE	1.868,80	35%
VIGUETAS DAÑO MUY GRAVE	1.334,86	25%
TOTAL VIGUETAS	5.339,44	100%

Estado de la armadura

No se han podido realizar mediciones exactas de la cantidad de acero existente en la vigueta, se han realizado las siguientes hipótesis de cálculo:

- En viguetas con deterioro leve, la armadura inferior se ha supuesto que se encuentra hasta al 80% de su capacidad de trabajo (100 – 80 %).
- En viguetas con deterioro grave, la armadura inferior se ha supuesto que se encuentra hasta al 50% de su capacidad de trabajo (80 – 50 %).
- En viguetas con deterioro muy grave, la armadura inferior se ha supuesto que se encuentra hasta al 0% de su capacidad de trabajo (50 – 0 %).

3.2 Estado del forjado unidireccional

Se ha realizado una inspección de los defectos del forjado donde se han observado deficiencias importantes en las viguetas semiresistentes así como desperfectos puntuales en algunas bovedillas desprendidas, también se han observado deficiencias puntuales en las jácenas de naturaleza similar a los problemas encontrados en muros y pilares.

Dadas las limitaciones de la inspección, no se ha podido comprobar el estado del alma de la vigueta ni de la capa de compresión, no obstante, dada la experiencia de ABAQUA en rehabilitación de otros depósitos se puede considerar que estas están en buen estado. Tampoco se han podido realizar ensayos de carbonatación para conocer en detalle el proceso de corrosión de las armaduras.

Las viguetas semiresistentes son los elementos más dañados en la estructura, se observan fisuras longitudinales, desprendimientos del hormigón y armaduras corroídas. Se presupone que los desperfectos detectados han sido causados por una expansión de las armaduras debido al proceso de corrosión de las mismas, producido probablemente por el poco recubrimiento inferior de las viguetas.



Foto 3 y Foto 4. Viguetas con desperfectos.

No se han podido realizar ensayos para comprobar si la corrosión de las armaduras se ha producido por un proceso de carbonatación o bien por la presencia de cloruros. Se entiende que la corrosión se ha producido por un proceso de carbonatación, dado que los procesos de corrosión por cloruros, aunque se pueden transmitir por la simple humedad, necesitan normalmente de penetración directa de agua en el hormigón.

Durante la inspección se han observado manchas de corrosión en las jácenas del forjado, no se han detectado armaduras vistas ni tampoco desconchones del hormigón. Se atribuyen estas manchas de corrosión a un recubrimiento deficiente de las armaduras, corrosión de las mismas y expansión del hormigón, de forma similar a las deficiencias detectadas en pilares y muros,

Antes del inicio de las obras se realizará una medición exhaustiva y pruebas de carbonatación y cloruros para confirmar las hipótesis planteadas en este proyecto.

3.3 Estado de muros y pilares

Durante la visita se han observado deficiencias puntuales en muros y pilares producidos por la expansión de las armaduras debido a un proceso de corrosión. No se han observado humedades ni fugas de agua a través de los muros.



Foto 5 y Foto 6. Desperfectos en muros y pilares

3.4 Estado de la cubierta

Se observa una degradación anormalmente alta de las juntas de dilatación del módulo sur-este del depósito. Esta degradación se atribuye a un asentamiento diferencial del módulo sur-este respecto al resto de módulos.

En estos momentos, esta deficiencia no resulta crítica para la estructura, no obstante, se recomienda un seguimiento exhaustivo de los asentamientos. En cualquier caso, la impermeabilización prevista en cubierta se realizará utilizando materiales capaces de absorber los movimientos diferenciales que se produzcan.



Foto 7 y Foto 8. Movimiento diferencial del módulo en sentido vertical y horizontal

Se han podido observar algunos desperfectos puntuales en la cubierta como la degradación de las juntas o la rotura de algunas baldosas que el proyecto plantea resolver una vez finalizados los trabajos en el interior del mismo.

3.5 Situación del depósito

El depósito se encuentra actualmente en servicio y resulta una infraestructura crítica para dotar de agua potable al T.M. de Calvià, por lo tanto, el plazo de ejecución de los trabajos de reparación del depósito es muy ajustado y crítico.

Para no afectar al suministro de agua, la propiedad ha establecido un plazo máximo para la ejecución de todos los trabajos de 2 meses. Además, los trabajos se deberán ejecutar en los meses de menor afección al suministro de agua potable (noviembre – febrero).

3.6 Resumen de las hipótesis del proyecto según inspecciones realizadas

Para el presente proyecto se han realizado las siguientes suposiciones:

- Según indica el proyecto original, el hormigón que se encuentra en buen estado (no se encuentra fisurado por la acción de la corrosión en armaduras) tiene una resistencia de 25 kN/mm².
- Según indica el proyecto, el acero de las armaduras pasivas que se encuentra en buen estado tiene una calidad B500s.

- Con el objetivo de dotar al proyecto de mayor seguridad, en los cálculos de la resistencia de las viguetas, se supone que estas se encuentran biapoyadas.
- La armadura superior del forjado (negativos) se encuentra en buen estado y no tiene corrosión.
- El estado general de muros, pilares y jácenas es bueno y estos pueden soportar las cargas de diseño del depósito.
- Los desperfectos encontrados en las viguetas se han originado por la expansión de las armaduras corridas debido al poco recubrimiento.
- La corrosión de las armaduras observada es debida a carbonatación y la presencia de cloruros no es significativa.

4 Solución adoptada

Todos los materiales empleados en la reparación y refuerzo de la estructura que vayan a estar en contacto con el agua del depósito cumplen con la normativa sanitaria y disponen de certificación acreditativa según el decreto 53/2012.

Una vez evaluadas las deficiencias y planteadas las distintas opciones, se ha optado por rehabilitar el depósito e impermeabilizarlo. A continuación, se detalla brevemente el proceso planteado en este proyecto:

- **Reparación de la estructura**
 - Repicado del hormigón en las zonas deficientes
 - Raspado y pasivado de la armadura corroída
 - Reconstrucción de la vigueta con mortero estructural R4
- **Refuerzo de las viguetas con fibra de carbono**
 - En viguetas con deterioro grave, se ha proyectado una lamina de fibra de carbono de 70 mm²: 1,4 mm de espesor, 50 mm de ancho y E=165.000 MPa.
 - Para viguetas con deterioro muy grave, se han proyectado una lamina de fibra de carbono de 140 mm²: 1,4 mm de espesor, 100 mm de ancho y E=165.000 MPa.
- **Impermeabilización del depósito**
 - Zona inferior del forjado
 - Espuma de poliuretano proyectado para regularización
 - Proyección de Poliurea pura caliente
 - Cubierta

- Reparación de baldosas y juntas en mal estado
 - Imprimación sobre baldosa cerámica
 - Proyección de Poliurea pura caliente
 - Capa alifática de protección frente a rayos UV
- **Limpieza final del depósito con chorro de agua a presión**

4.1 Reparación y refuerzo estructural

Como ya se ha descrito en el apartado anterior, en la zona inferior del forjado se han detectado fisuras, desconchones y armaduras corroídas. Para aquellas zonas donde el hormigón de recubrimiento esté en mal estado se seguirán los procedimientos descritos en la norma UNE 1504.

Tal y como se describe en el apartado anterior, no se han podido realizar mediciones exactas de la cantidad de acero existente en la vigueta, se han realizado las siguientes hipótesis de cálculo:

- En viguetas con deterioro leve, la armadura inferior se ha supuesto que se encuentra hasta al 80% de su capacidad de trabajo (100 – 80 %).
- En viguetas con deterioro grave, la armadura inferior se ha supuesto que se encuentra hasta al 50% de su capacidad de trabajo (80 – 50 %).
- En viguetas con deterioro muy grave, la armadura inferior se ha supuesto que se encuentra hasta al 0% de su capacidad de trabajo (50 – 0 %).

A continuación, se resumen de forma general los pasos a seguir.

Repicado del hormigón en mal estado

Se repicará todo el hormigón alrededor de las armaduras oxidadas dejando un espacio libre entre el hormigón y la armadura para poder raspar adecuadamente la armadura. Se estima que se deberán repicar entre 20 y 50 mm de hormigón.

Será necesario realizar un cajeado de las zonas a reparar, para de esta forma asegurar un espesor mínimo de mortero y un correcto relleno y adherencia del mortero.

Se raspará la armadura con cepillo de púas o disco.

El cepillado se realizará con cepillo de púas de acero o disco, para el saneado de armaduras de acero, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación SB_{AB2} según UNE-EN ISO 8501-1.

Previamente a la reparación estructural, se pasivarán las armaduras con una disolución pasivadora - convertidora de óxido y protectora anticorrosión en base acuosa tipo Maxrest Passive de DRIZORO o equivalente.

El producto a emplear debe cumplir con las especificaciones del apartado 7 de la norma UNE-EN 1504-7. En concreto, deberá cumplir las siguientes características:

- Protección contra la corrosión para revestimiento activo según EN15183.
- Adhesión por cizallamiento (acero revestido para hormigón) según EN15184.

Durante la ejecución de la obra, se realizará una inspección exhaustiva de la corrosión de las armaduras evaluando los revestimientos mínimos de 10 mm y la contaminación por cloruros.

Reparación estructural con morteros tixotrópicos (clase R4)

Se reconstruirá la zona repicada del hormigón con un mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga), de rápido endurecimiento, resistente a sulfatos, de retracción compensada, reforzado con fibras y con inhibido de corrosión incorporado tipo MasterEmaco S 5440 RS, MAXRITE 700 o equivalente con las siguientes características mínimas:

- Ausencia de retracción.
- Resistencia característica superior o igual a 45N/mm² a 28 días.
- Elevada adherencia al hormigón y acero existente.
- Impermeabilidad al agua.
- Resistencia a los ataques químicos. Sulforresistente.
- Módulo de deformación $E > 300.000 \text{ kg/cm}^2$.
- Coeficiente de dilatación igual al del hormigón.
- $PK > 12,8$
- Espesor/capa hasta 50 mm.

Los morteros tixotrópicos están compuestos por cementos especiales, áridos de granulometría seleccionados y modificados con polímeros, fibras, humo de sílice y otros aditivos, que permiten la reparación de hormigones estructurales y devolver su forma original de forma rápida sin necesidad de utilizar encofrados.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas de este proyecto se detallarán las características de este tipo de productos, así como los ensayos necesarios para garantizar su conformidad.

Refuerzo estructural del hormigón con fibra de carbono.

En aquellos casos donde la sección de armadura existente sea inferior en más de un 20% a la sección original se ejecutará un refuerzo estructural mediante fibra de carbono en lámina.

Dada la dificultad de acceso al depósito, no se ha podido realizar una inspección exhaustiva del deterioro de la armadura ni tampoco de las causas de la corrosión de la misma. Se entiende que la corrosión se ha producido por un proceso de carbonatación, dado que los procesos de corrosión por cloruros, aunque se pueden transmitir por la simple humedad, necesitan normalmente de penetración directa de agua en el hormigón.

Dado que no se ha podido confirmar, la armadura presente en las viguetas se ha tenido que dimensionar. Para la determinación de las solicitaciones del forjado se ha calculado el momento flector máximo según el CTE y se ha dimensionado la armadura según los prontuarios de fabricantes de viguetas semiresistentes.

En el anejo nº4. Cálculo de Refuerzo Estructural con Fibra de Carbono se ha descrito en detalle el proceso de obtención de las solicitaciones del forjado y dimensionamiento de las viguetas, así como de las necesidades de Fibra de Carbono.

Las solicitaciones consideradas según el CTE son las siguientes:

- Carga permanente (peso propio del forjado) de 3,0 kN/m²
- Carga permanente (cargas muertas cubierta) de 2,5 kN/m²
- Carga variable sobrecarga de uso de 1,2 kN/m²
- Carga variable sobrecarga de uso de 2 kN

Según las fichas técnicas facilitadas por los fabricantes de viguetas armadas, que se adjuntan como apéndices en el anejo nº4, para un momento positivo último de 24 kN/m; un cortante de 18 kN; un forjado de 20+5 y un intereje de 70 cm, es necesario un refuerzo de 2 Ø10 y una armadura base de 2 Ø6 en la zona inferior de la viga (acero B500 y hormigón fck=25 N/mm²).

Dado que la armadura encontrada en otras obras similares es más restrictiva, vamos a considerar la opción más restrictiva: armadura de refuerzo de dos barras Ø12 y armadura base de dos barras Ø6.

Para el cálculo del refuerzo con fibra de carbono realizaremos un primer cálculo manual aproximativo comprobando la sección al momento último y dimensionando la cantidad de fibra de carbono partiendo de una deformación de cálculo de 0,65 %.

También se realizará una comprobación de los cálculos mediante un software especializado de la casa comercial SIKA que realiza las comprobaciones ELU y ELS.

De los cálculos realizados se obtienen los siguientes resultados:

- En viguetas con deterioro grave, la armadura inferior se supone al 50% de su capacidad de trabajo. En este caso se utilizará fibra de carbono laminada 70 mm² (Composite 1405 de DRIZORO o Carbodur e514 de SIKA).
- En viguetas con deterioro muy grave, la armadura inferior se supone al 0% de su capacidad de trabajo. En este caso se utilizará fibra de carbono laminada 140 mm² (Composite 1410 de DRIZORO o Carbodur e1014 de SIKA).

El refuerzo fibra de carbon con laminado deberá cumplir con las siguientes especificaciones mínimas:

Contenido de fibra de carbono en volumen (%)	68 %
Módulo de Elasticidad (MPa)	165.000
Tensión de rotura a tracción (MPa)	2.600
Elongación en rotura (%)	1,60
Tensión de diseño a tracción	1.320
Elongación recomendada en diseño (%)	0,8
Resistencia de diseño (kN)	184,8

En el anejo nº 4 Cálculo del refuerzo de Fibra de Carbono se detallan los cálculos realizados y la cantidad de fibra de carbono necesaria.

Dada la dificultad de acceso al depósito, y la ausencia de una inspección exhaustiva para determinar el alcance de las pérdidas del acero, durante la ejecución de obra se deberá valorar la suficiencia de las medidas planteadas en este proyecto.

4.2 Impermeabilización zona inferior forjado

Una vez reparadas las deficiencias detectadas en la zona inferior del forjado se procederá a realizar una impermeabilización del mismo mediante Poliurea pura en caliente proyectada según lo establecido en la norma EN 1504-2 como revestimiento de impermeabilización del hormigón previa regularización del forjado mediante la proyección de espuma de poliuretano.

La Poliurea pura proyectada en caliente se encuentra certificada para estar en contacto con el agua potable según el Decreto 53/2012. En el anejo nº 3 se adjuntan cartas de algunos fabricantes contactados certificando el cumplimiento del Real Decreto. Durante la ejecución de la obra, el contratista responsable deberá facilitar a la propiedad un certificado según el cual se cumplen los requisitos establecidos en el anejo nº3.

La Poliurea pura proyectada en caliente permite el puenteo de fisuras de hasta 2,5 mm. No se ha podido analizar con detalle la amplitud de las fisuras existentes en el forjado, no obstante, se supone que las fisuras existentes en las viguetas serán tratadas junto con la reconstrucción estructural de las mismas, no obstante, se ha proyectado una regularización previa del forjado con espuma de poliuretano.

Se deberán certificar las prestaciones mínimas de la Poliurea pura ejecutada:

Reacción al fuego	F
Vida útil	W2
Zona climática	S
Carga de uso	P4
Pendiente de cubierta	S1 – S4
Temperatura superficial mínima	TL3
Temperatura superficial máxima	TH4

Se deberán seguir las recomendaciones establecidas por el fabricante, así como las descritas en la norma EN 1504-2. En el Pliego de Prescripciones Técnicas de este proyecto se detallan las características de este tipo de productos, así como los ensayos necesarios para garantizar su conformidad.

4.3 Impermeabilización muros y pilares

Para la impermeabilización de muros y pilares, se proyectará un mortero impermeabilizante monocomponente de curado rápido según lo establecido en la norma EN 1504-2 como Revestimiento cementoso flexible impermeabilizante y protectorio.

Se ha optado por un mortero ligero impermeabilizante flexible monocomponente, de curado rápido (72 horas) tipo "MasterSeal 6100 FX" o equivalente, a base de cementos ligeros especiales y áridos seleccionados, con polímeros en polvo, de endurecimiento rápido, permeable al vapor de agua y efecto protector frente a la carbonatación. Apto para estar en contacto con agua potable, según UNE-EN 1504-2.

A continuación, se detallan aquellas características más importantes:

EN 1504-2:2004^[1]_[SEP] Revestimiento cementoso flexible impermeabilizante y protectorio	
Absorción por capilaridad	<0,1 Kg/m ² h0.5
Permeabilidad al vapor de agua	Clase I
Envejecimiento: 7 días a 70o C (artificial)	Pasa
Resistencia a la fisuración (estático)	A4 (+23oC) A3 (-10oC)
Resistencia a la fisuración (dinámico)	B3.1 (-10oC) B3.1 (+23oC)
Adhesión por tracción directa (arrancamiento)	> 0,8 N/mm ²
Adhesión sobre hormigón húmedo	Ningún defecto visible
Espesores aplicables	De 2 a 5 mm
Cargable con agua tras	72 horas
Impermeabilidad (cara positiva):	> 5 bar (2 mm espesor)
Impermeabilidad (cara negativa):	> 1 bar (2 mm espesor)

En el Pliego de Prescripciones Técnicas de este proyecto se detallarán las características de este tipo de productos, así como los ensayos necesarios para garantizar su conformidad.

4.4 Impermeabilización cubierta

La impermeabilización de la cubierta se realizará mediante Poliurea pura en caliente proyectada según lo establecido en la norma EN 1504-2 como revestimiento de impermeabilización sobre una capa de imprimación adecuada para baldosa cerámica y posteriormente se protegerá la Poliurea mediante una capa alifática.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas de este proyecto se detallarán las características de este tipo de productos, así como los ensayos necesarios para garantizar su conformidad.

4.5 Medios auxiliares

Se ha considerado necesario incluir en el presupuesto, a parte de una línea de medios auxiliares del 7% en todos los descompuestos, algunas partidas específicas de medios auxiliares como la elevación de cargas, grupo eléctrico o la ventilación forzada que se podrán abonar de forma íntegra, pero en ningún caso se certificará un importe mayor al presupuestado.

Además de los trabajos descritos, el proyecto considera la adecuación del camino de acceso al depósito, ejecución de una barandilla de protección y ejecución de dos huecos de acceso al forjado.

5 Gestión de residuos

Para conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de forma que se facilite la reutilización, reciclaje o valoración y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Todos los detalles referentes a la gestión de residuos se detallan en el Anexo nº 6. Justificación de residuos.

6 Estudio de Seguridad y Salud

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los Proyectos de edificación y obras publicas, se elabora el Doc. nº 05: "Estudio de seguridad y salud", cuyo objetivo fundamental es tratar de evitar y/o aminorar los posibles riesgos de accidentes que conlleva la ejecución de obras así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento durante la construcción de las obras.

Dado el carácter especial de la obra, donde nos encontramos en un espacio confinado, el estudio de seguridad y salud incluye una partida de ventilación forzada del depósito durante toda la duración del proyecto.

El presupuesto de ejecución material para el capítulo de Seguridad y Salud, según se detalla en el Documento nº5, es de 17.467,20 €.

7 Ensayos a la recepción de materiales

Será a cargo del contratista el abono de los ensayos hasta un valor correspondiente al 1% del presupuesto.

8 Plan de obra

El plazo de ejecución es de DOS MESES. En el anexo nº5 Plan de obra se detalla el plan de obra con la duración de las actividades y su valoración temporal.

A continuación, se resumen los hitos básicos de la obra que se deberán seguir para cada un de los depósitos:

- Vaciado del depósito
- Apertura del hueco de forjado del depósito
- Introducción de materiales y maquinaria
- Puesta en marcha de la ventilación forzada
- Trabajos de reparación y refuerzo
- Trabajos de impermeabilización
- Limpieza final
- Ejecución de estructura metálica del hueco y barandilla protectora
- Llenado del depósito

9 Garantía

Se establece un plazo de **garantía** de UN AÑO (1), contado desde la fecha de la preceptiva acta de **recepción** provisional.

10 Presupuesto

De acuerdo con las mediciones efectuadas o de acuerdo también con los cuadros de precios unitarios del proyecto, resultan el siguiente presupuesto:

El presupuesto de ejecución material ascienda a UN MILLÓN DOSCIENTOS VEINTIUN MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS céntimos sin IVA (1.221.276,82 €).

Aplicando el IVA, se obtiene el presupuesto base de que asciende a UN MILLÓN SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS DIECISÉIS euros con CINCUENTA céntimos (1.758.516,50 €).

Asciende el presente Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la cantidad de: UN MILLÓN SETECIENTOS SETENTA Y SEIS MIL CIENTO UN euros con SESENTA Y SIETE céntimos (1.776.101,67 €)

Presupuesto de Ejecución Material	1.221.276,82
Presupuesto Base de Licitación	1.758.516,50
Expropiaciones	0,00 €
1% Cultural	17.585,16 €
Presupuesto para conocimiento de la administración	1.776.101,67 €

11 Clasificación del contratista

Según el Artículo 65. Criterios aplicables y condiciones para la clasificación del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. La clasificación de las empresas se hará en función de su solvencia, valorada conforme al establecido en los artículos 75 y 76, determinará los contratos a la adjudicación de los cuales puedan concurrir u optar por razón de su objeto y se su cuantía. A estos efectos, los contratos se dividirán en grupos generales y subgrupos, por su peculiar naturaleza, y dentro de estos por categorías, en función de su cuantía.

La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor íntegro del contrato, cuando la duración de este sea igual o inferior en un año, y por referencia al valor mediano anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior. Cuánto una partida suponga más del 20% del presupuesto global y pertenezca a un grupo general diferente al genérico, también se clasificará.

Por lo tanto, solo se clasificarán las partidas de obra correspondiente al capítulo de Estructuras e Impermeabilizaciones.

CAPÍTULO	GRUPO	SUBGRUPO	Valor estimado (PBL sin IVA)	%	CAT.
ESTRUCTURA	C	2	566.839,03	39,00	3
IMPERMEAB.	C	7	743.928,49	51,19	3

12 Revisión de precios

No podrá exigirse la revisión de los precios de las obras definidas en presente proyecto al ser el plazo de ejecución inferior a dos (2) años.

13 Obra completa

El presente proyecto cumple con lo establecido en el artículo 13 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, donde en el punto 3 establece que: “Los contratos de obras se referirán a una obra completa, entendiéndose por esta la susceptible de ser librada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra”.

14 Documentos del proyecto

Doc. nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

- Anejo nº 1. Reportaje fotográfico
- Anejo nº 2. Estado actual
- Anejo nº 3. Cumplimiento requisitos sanitarios. Decreto 53/2012 de 6 de julio
- Anejo nº 4. Cálculo de Refuerzo Estructural con Fibra de Carbono
- Anejo nº 5. Especificaciones y Control de Calidad de productos
- Anejo nº 6. Plan de obra
- Anejo nº 7. Planos proyecto original del depósito
- Anejo nº 8. Gestión de residuos
- Anejo nº 9. Justificación de precios
- Anejo nº 10. Clasificación del contratista
- Anejo nº 11. Presupuesto para conocimiento de la administración

Doc. nº2. PLANOS

- 01. Situación y emplazamiento
- 02. Planta de cubierta, estado actual
- 03. Secciones, estado actual
- 04. Zonas de actuación y detalles de desperfectos
- 05. Zonas de actuación y detalles de reparación estructural muros
- 06. Zonas de actuación y detalles de reparación estructural viguetas
- 07. Detalles de impermeabilización

Doc. nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- 00. Descripción de las obras
- 01. Introducción y generalidades
- 02. Materiales básicos
- 03. Explanaciones

04. Drenaje
05. Firmes
06. Estructuras
07. Elementos de señalización, balizamiento y alumbrado

Doc. nº4. PRESUPUESTO

01. Mediciones
02. Cuadro de precios nº1
03. Cuadro de precios nº2
04. Presupuesto
05. Resumen de presupuesto
06. Zonas de actuación y detalles de reparación estructural viguetas
07. Detalles de impermeabilización

Doc. nº5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

01. Memoria
02. Pliego
03. Planos
04. Presupuesto

Palma, mayo de 2023



Andrés Torres Padrosa
Ingeniero de caminos, canales y puertos
Colegiado nº 19.851
Solid Ingeniería + Construcción

Anejo nº 1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13



Foto 14



Foto 15



Foto 16



Foto 17



Foto 18



Foto 19

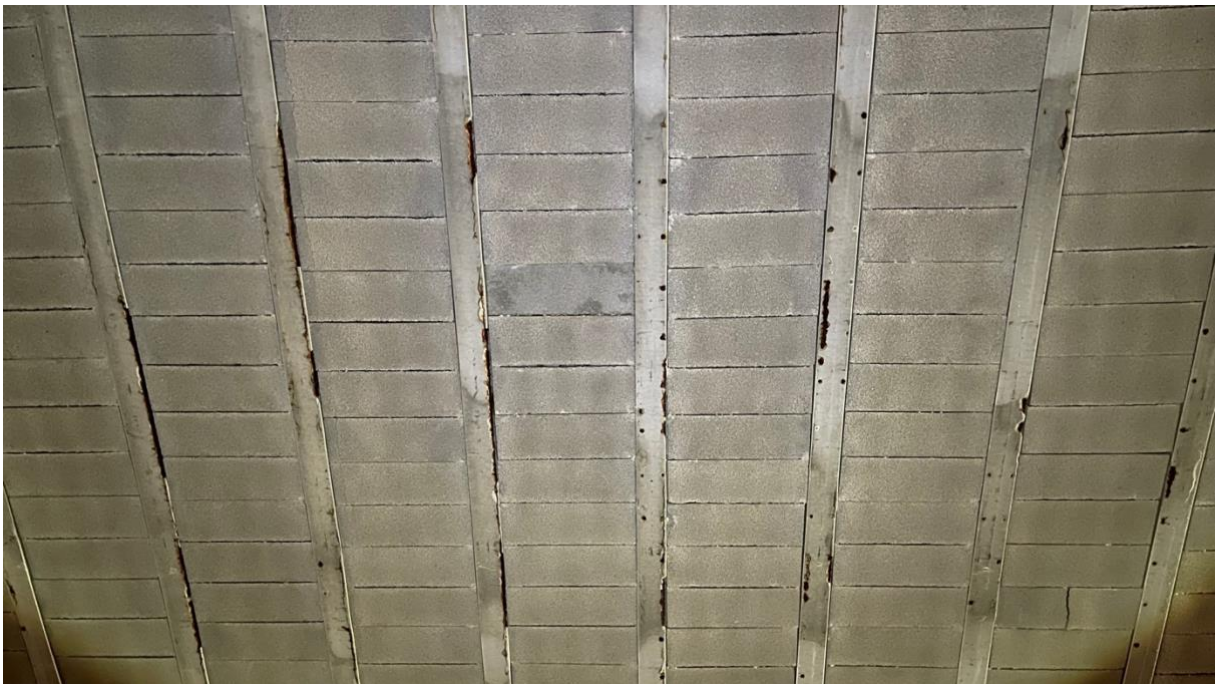


Foto 20



Foto 21



Foto 22



Foto 23



Foto 24



Foto 25



Foto 26



Foto 27



Foto 28



Foto 29



Foto 30



Foto 31



Foto 32



Foto 33



Foto 34



Foto 35



Foto 36



Foto 37



Foto 38



Foto 39



Foto 40



Foto 41



Foto 42



Foto 43



Foto 44



Foto 45



Foto 46

Anejo nº 2. ESTADO ACTUAL

1 Estado actual del depósito

Durante la visita realizada al depósito en los días 08 de noviembre del 2022 y 05 de marzo de 2023 se pudieron observar importantes desperfectos en la estructura y se ha concluido que resulta necesaria su reparación.

La zona inferior del forjado se encuentra muy deteriorada, se observa deficiencias graves del hormigón con las armaduras inferiores vistas y corroídas. En muros, pilares y jácenas se observan deterioros puntuales.



Foto 1. Situación general del depósito

Se ha realizado una medición mediante inspección visual plasmada en el plano adjunto en este anejo. No se han podido realizar catas en las viguetas para estudiar en mayor detalle el grado de corrosión o la naturaleza (cloruros o carbonatación).

La medición realizada es la siguiente:

- Viguetas
 - 785,69 m.l. de viguetas sin deterioro (203 viguetas)
 - 1.873,75 m.l. de viguetas con deterioro leve (574 viguetas)
 - 1.514,42 m.l. de viguetas con deterioro grave (438 viguetas)
 - 1.165,58 m.l. de viguetas con deterioro muy grave (335 viguetas)
- Muros. 20 m²
- Pilares. 10 m²
- Jácenas 15 m²

	Nº VIGUETAS		LONGITUD VIGUETAS	
	Nº	%	Nº	%
VIGUETAS SIN DAÑO	203,00	13,10%	785,69	14,71%
VIGUETAS DAÑO LEVE	574,00	37,03%	1.873,75	35,09%
VIGUETAS DAÑO GRAVE	438,00	28,26%	1.514,42	28,36%
VIGUETAS DAÑO MUY GRAVE	335,00	21,61%	1.165,58	21,83%
TOTAL	1.550,00	100,00%	5.339,44	100,00%

Dado que la inspección se ha realizado de forma visual y es posible encontrar corrosión interior en las viguetas donde no se han observado deficiencias, se propone extender la medición de forma porcentual a todas las viguetas del forjado.

	M.L.	%
VIGUETAS DAÑO LEVE	2.135,78	40%
VIGUETAS DAÑO GRAVE	1.868,80	35%
VIGUETAS DAÑO MUY GRAVE	1.334,86	25%
TOTAL VIGUETAS	5.339,44	100%

No se han podido realizar mediciones exactas de la cantidad de acero existente en la vigueta, se han realizado las siguientes hipótesis de cálculo:

- En viguetas con deterioro leve, la armadura inferior se ha supuesto que se encuentra hasta al 80% de su capacidad de trabajo (100 – 80 %).
- En viguetas con deterioro grave, la armadura inferior se ha supuesto que se encuentra hasta al 50% de su capacidad de trabajo (80 – 50 %).
- En viguetas con deterioro muy grave, la armadura inferior se ha supuesto que se encuentra hasta al 0% de su capacidad de trabajo (50 – 0 %).

Dado que la medición utilizada en el proyecto no es exhaustiva y la visita se realizó en marzo del 2023, se entiende que puede haber variaciones en la medición. Por lo tanto, durante la ejecución de obra se deberá valorar la extensión real de los desperfectos y realizar una medición real.

Forjado unidireccional

Se ha realizado una inspección de los defectos del forjado donde se han observado deficiencias importantes en las viguetas semiresistentes así como desperfectos puntuales en algunas bovedillas desprendidas, también se han observado deficiencias puntuales en las jácenas de naturaleza similar a los problemas encontrados en muros y pilares.

Dadas las limitaciones de la inspección, no se ha podido comprobar el estado del alma de la viga ni de la capa de compresión, no obstante, dada la experiencia de ABAQUA en rehabilitación de otros depósitos se puede considerar que estas están en buen estado. Tampoco se han podido realizar ensayos de carbonatación para conocer en detalle el proceso de corrosión de las armaduras.

Las viguetas semiresistentes son los elementos más dañados en la estructura, se observan fisuras longitudinales, desprendimientos del hormigón y armaduras corroídas. Los desperfectos detectados han sido causados por una expansión de las armaduras debido al proceso de corrosión de las mismas, producido probablemente por el poco recubrimiento inferior de las viguetas.



Foto 2. Situación general de las viguetas

No se han podido realizar ensayos para comprobar si la corrosión de las armaduras se ha producido por un proceso de carbonatación o bien por la presencia de cloruros. Se entiende que la corrosión se ha producido por un proceso de carbonatación, dado que los procesos de corrosión por cloruros, aunque se pueden transmitir por la simple humedad, necesitan normalmente de penetración directa de agua en el hormigón.



Foto 3 y Foto 4. Viguetas con desperfectos.

Durante la inspección se han observado manchas de corrosión en las jácenas del forjado, no se han detectado armaduras vistas ni tampoco desconchones del hormigón. Se atribuyen estas manchas de corrosión a un recubrimiento deficiente de las armaduras, corrosión de las mismas y expansión del hormigón, de forma similar a las deficiencias detectadas en pilares y muros,



Foto 5. Deficiencias en jácenas

Durante la inspección visual realizada no se han observado más daños de los descritos y se pudo comprobar el buen estado aparente de las jácenas.

Muros y pilares

Durante la visita se han observado deficiencias puntuales en muros y pilares producidos por la expansión de las armaduras debido a un proceso de corrosión. No se han observado humedades ni fugas de agua a través de los muros.



Foto 6 y Foto 7. Desperfectos en muros y pilares

Estas zonas del hormigón se encuentran muy expuestas al agua y es posible que la corrosión se deba a un proceso de carbonatación. Por lo tanto, antes de iniciar los trabajos se deberá realizar una prueba de carbonatación.

Cubierta

Se observa una degradación anormalmente alta de las juntas de dilatación del módulo sur-este del depósito. Esta degradación se atribuye a un asentamiento diferencial del módulo sur-este respecto al resto de módulos.

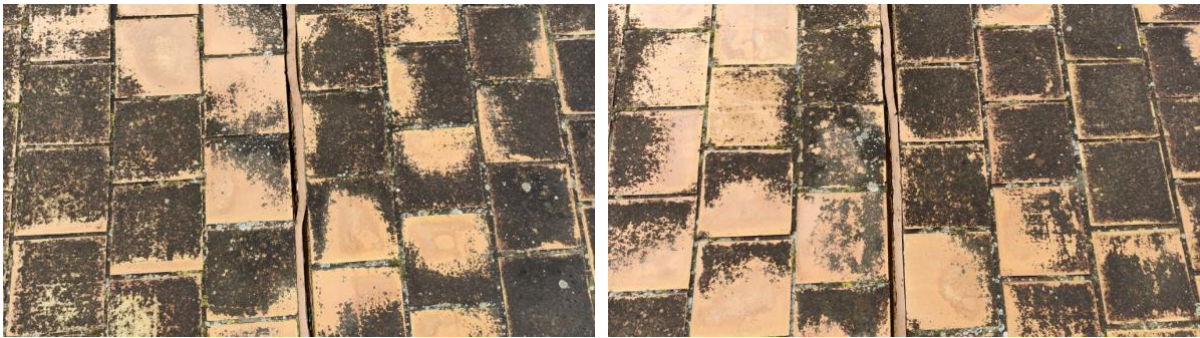


Foto 8 y Foto 9. Degradación de la junta de dilatación módulo sur-este

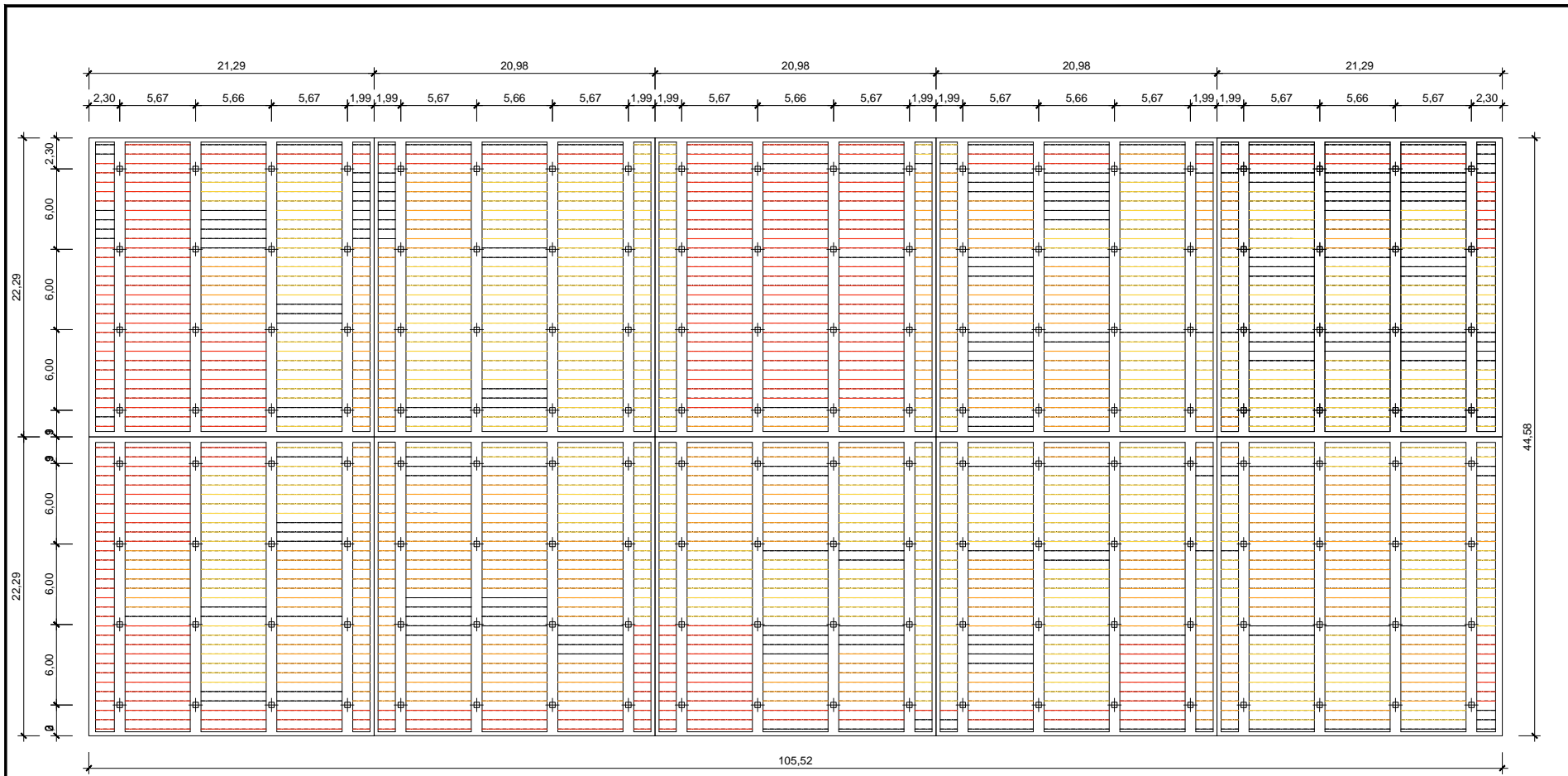
En estos momentos, esta deficiencia no resulta crítica para la estructura, no obstante, se recomienda un seguimiento exhaustivo de los asentamientos. En cualquier caso, la impermeabilización prevista en cubierta se realizará utilizando materiales capaces de absorber los movimientos diferenciales que se produzcan.



Foto 10 y Foto 11. Movimiento diferencial del módulo en sentido vertical y horizontal

Se han podido observa algunos desperfectos puntuales en la cubierta como la degradación de las juntas y rotura de algunas baldosas.

Apéndice nº 1. Croquis estado actual



LEYENDA DESPERFECTOS SEGÚN INSPECCIÓN VISUAL	
	VIGUETA SIN DETERIORO
	VIGUETA CON DETERIORO LEVE
	VIGUETA CON DETERIORO GRAVE
	VIGUETA CON DETERIORO MUY GRAVE



TÍTULO:
PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA POTABLE DE COSTA D'EN BLANES

DIRECTOR DEL PROYECTO:

AUTOR DEL PROYECTO:

 Andrés Torres Padrosa I.C.C.P.

FECHA:
 MARZO 2023

TÍTULO DEL PLANO:
DEPÓSITO PLANTA DE CUBIERTA DESPERFECTOS

Nº. DE PLANO:
01
 HOJA:
 1 DE 1



Anejo nº 3. CUMPLIMIENTO REQUISITOS SANITARIOS. DECRETO 53:2012 DE 6 DE JULIO

1 Cumplimiento requisitos sanitarios según decreto 53/2012 de 6 de julio

Todos los productos utilizados en la obra y que estén en contacto con el agua potable del interior del depósito deberán estar certificados por el fabricante para estar en contacto con agua potable de consumo humano según el Decreto 53/2012 de 6 de julio, sobre vigilancia sanitaria de las aguas de consumo humano de las Illes Balears y el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

En el certificado se deberán detallar las características del producto, incluyendo la ficha técnica, el método de aplicación, así como el aplicador que ha realizado el trabajo.

Se deberá certificar que el producto utilizado no transmite al agua, ni por si mismo, ni por las prácticas que se recomiendan para su instalación, sustancias o propiedades que contaminen o empeoren su calidad o supongan un incumplimiento de los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano especificados en el anexo I del Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

Se adjuntan algunos ejemplos de certificados emitidos para la proyección de poliurea pura en caliente de las marcas comerciales BASF y KRYPTON CHEMICAL.

2 Protocolo de desinfección y puesta en servicio del nuevo

2.1 Objeto

Antes de la puesta en servicio del depósito será necesario realizar una puesta en servicio sanitaria mediante la higienización de acuerdo con el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

Asimismo, se realizarán análisis completos en laboratorio acreditado de acuerdo con el Artículo 37. Depósitos del Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

2.2 Normativa aplicable

La normativa y documentación aplicable a este procedimiento es la siguiente:

- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
- Real Decreto 902/2018, de 20 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

- Decreto 53/2012, de 6 de junio, sobre vigilancia sanitaria de las aguas de consumo humano en las Illes Balears,
- Norma AWWA STANDARD C652-02 del 1 de agosto de 2002 “Desinfection of wáter-storage facilities”.
- Norma UNE-EN 1508:1999. Abastecimiento de agua. Requisitos para sistemas y componentes para el almacenamiento de agua.
- Especificación técnica de AEAS, divulgada en 1995, y que tiene por objeto facilitar a los abastecimientos de agua unos criterios sobre mantenimiento, limpieza y desinfección de depósitos de un sistema de distribución de agua potable.
- Ley de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995) y los decretos que la desarrollen, en especial la concerniente a “espacios cerrados o confinados” y “productos químicos”: RD 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y RD 842/2002, del 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de protección individual.

2.3 Procedimiento de desinfección

De acuerdo con el art. 13 del RD 3/2023 se realizará al término de las obras, la esterilización de las instalaciones.

El procedimiento específico de esterilización a seguir en el **depósito regulador de agua potable de Costa d'en Blanes** será el siguiente:

1. **Operaciones previas:** Previo al inicio de la desinfección del depósito se ha realizado una limpieza de todas las superficies, eliminando restos de materiales y polvo. La limpieza se ha realizado mediante chorro de agua a presión y baldeo de la misma.
2. **Desinfección:** se procederá al llenado de 50 cm de agua en el interior del depósito y las tuberías de desagüe y vaciado, añadiéndose de manera progresiva hasta alcanzar una concentración de más de 30mg/l de cloro, suficiente para conseguir la esterilización total.
3. **Periodo de reposo:** Se mantendrá durante un tiempo mínimo de 24h esta una concentración de cloro superior a 30 mg/l.

4. **Minimización de hipoclorito sódico:** se utilizará metabisulfito sódico para rebajar la concentración de hipoclorito sódico entre 0,2mg/l y 0,8mg/l, procediéndose al vaciado del agua empleada en la desinfección.
5. **Llenado del depósito:** Se llenará del depósito.
6. **Toma de muestras:** se realizarán tomas de muestras en frasco estéril a la salida del depósito, enviándose a laboratorio acreditado.



Apéndice nº 1. MasterSeal M689



Apéndice nº 2. IMPREMAX POLYUREA



Anejo nº 4. CÁLCULO REFUERZO ESTRUCTURAL CON FIBRA DE CARBONO

1 Introducción

En el presente anejo se desarrollan los cálculos necesarios para el dimensionamiento del refuerzo estructural de las viguetas del depósito de Costa d'en Blanes, para ello se siguen los siguientes pasos:

- Dimensionamiento de viguetas existentes
- Dimensionamiento del refuerzo de viguetas con fibra de carbono

Para la redacción de este anejo no se ha podido disponer de la totalidad del proyecto de construcción original y tampoco se dispone del anejo del cálculo de la estructura. En los planos facilitados se detalla la armadura en muros, pilares y losa, pero no se describe la armadura de las viguetas a flexión, únicamente se define un forjado unidireccional con viguetas armadas semiresistentes y una capa de compresión con mallazo Ø6 cada 33 centímetros.

Por lo tanto, con el objetivo de realizar un cálculo del refuerzo con fibra de carbono, previamente se han dimensionado las viguetas para las solicitaciones necesarias según la normativa vigente. Para el cálculo de la tipología de viga necesaria se utilizarán las fichas técnicas facilitadas por los fabricantes de viguetas armadas.

La propuesta de refuerzo con materiales compuestos se fundamenta y es acorde con lo especificado en la normativa española para el diseño de estructuras de hormigón Código Estructural (CE) de 29 de junio del 2021.

El dimensionamiento de las cargas en las viguetas se fundamenta y es acorde con lo especificado en el Código Técnico Estructural (CTE) en su Documento Básico de Seguridad Estructural – Acciones en la Edificación (DB SE-AE).

Para el dimensionamiento del refuerzo de fibra de carbono se ha tenido en consideración las recomendaciones de diseño elaboradas por el Comité Europeo de Estandarización (CEN) y Concrete Society plasmadas en los siguientes documentos:

- EN 1992-1-1. Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings.
- Concrete Society Technical Report No. 55 (TR 55): design guidance for strengthening concrete structures using fibre composite materials, Third Edition 2012.

2 Cálculo del momento máximo y armado existente

La única información disponible sobre el armado existente son las experiencias previas de ABAQUA en depósitos similares como el de Son Pacs. El armado encontrado durante las obras de rehabilitación del depósito de Son Pacs fue muy heterogéneo y no se encontró ninguna lógica a los refuerzos encontrados.

En cualquier caso, mayoritariamente se encontraron refuerzos de dos barras Ø12 y dos barras Ø6 como armado base. Este refuerzo fue el más restrictivo encontrado.

Dado que no se ha podido confirmar la armadura presente en las viguetas, se han tenido que dimensionar las mismas. Para la determinación de las solicitaciones del forjado se ha calculado la solicitación máxima a flexión según el CTE y se ha dimensionado según los prontuarios de fabricantes de viguetas semiresistentes.

Para el cálculo del peso propio del forjado se ha tenido en cuenta la tabla C.5 del CTE. Para forjados unidireccionales se considera un peso de 3 kN/m².

Para las cargas muertas, se tiene en cuenta la tabla C.5 y C.3 del CTE, donde para las cubiertas planas, recreadas, con impermeabilización vista consideran 1,5 kN/m² y para las baldosas hidráulicas se considera un peso de 0,5 kN/m².

Adicionalmente se ha considerado una carga muerta de 0,5 kN/m² en previsión de una futura instalación de placas solares.

Para las cargas variables o sobrecargas de uso el CTE en su tabla 3.1 considera una carga uniforme de 1 kN/m² y una carga puntual de 2 kN, adicionalmente se le tiene que añadir la sobrecarga de nieve de 0,2 kN/m² según la tabla 3.8.

Tabla C.5 Peso propio de elementos constructivos

Elemento	Peso
Forjados	kn / m ²
Chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12 m	2
Forjado unidireccional; luces de hasta 5 m; grueso total < 0,28 m	3
Forjado uni o bidireccional; grueso total < 0,30 m	4
Forjado bidireccional; grueso total < 0,35 m	5
Losa maciza de hormigón; grueso total 0,20 m	5
Cerramientos y particiones (para una altura libre del orden de 3,0 m) incluso entucido	kn / m
Tablero o tabique simple; grueso total < 0,09 m	3
Tabicón u hoja simple de albañilería; grueso total < 0,14 m	5
Hoja de albañilería exterior y tabique interior; grueso total < 0,25 m	7
Solados (incluyendo material de agarre)	kn / m ²
Lámina pegada o moqueta; grueso total < 0,03 m	0,5
Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0,08 m	1,0
Placas de piedra, o peldañeo; grueso total < 0,15 m	1,5
Cubierta, sobre forjado (peso en proyección horizontal)	kn / m ²
Faldones de chapa, tablero o paneles ligeros	1,0
Faldones de placas, teja o pizarra	2,0
Faldones de teja sobre tableros y tabiques palomeros	3,0
Cubierta plana, recreada, con impermeabilización vista protegida	1,5
Cubierta plana, a la catalana o inverída con acabado de grava	2,5
Rellenos	kn / m ³
Agua en aljibes o piscinas	10
Terreno, como en jardinerías, incluyendo material de drenaje ⁽¹⁾	20

⁽¹⁾ El peso total debe tener en cuenta la posible desviación de grueso respecto a lo indicado en planos.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso	Subcategorías de uso	Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A Zonas residenciales	A1 Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
	A2 Trasteros	3	2
B Zonas administrativas		2	2
	C1 Zonas con mesas y sillas	3	4
C Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C2 Zonas con asientos fijos	4	4
	C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos, etc.	5	4
	C4 Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
	C5 Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D Zonas comerciales	D1 Locales comerciales	5	4
	D2 Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)		2	20 ⁽¹⁾
F Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾		1	2
G Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽¹⁾ Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽¹⁾⁽²⁾	2
	G2 Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽³⁾	0,4 ⁽²⁾	1
	G2 Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Tabla C.3 Peso por unidad de superficie de elementos de pavimentación

Materiales y elementos	Peso kN/m ²	Materiales y elementos	Peso kN/m ²
Baldosa hidráulica o cerámica (incluyendo material de agarre)		Linóleo o loseta de goma y mortero	
0,03 m de espesor total	0,50	20 mm de espesor total	0,50
0,05 m de espesor total	0,80	Parque y tarima de 20 mm de espesor sobre rastreles	0,40
0,07 m de espesor total	1,10	Tarima de 20 mm de espesor rastreles recibidos con yeso	0,30
Corcho aglomerado		Terrazo sobre mortero, 50 mm espesor	0,80
tarima de 20 mm y rastrel	0,40		

Por lo tanto, las solicitaciones consideradas son las siguientes:

- Carga permanente (peso propio del forjado) de 3,0 kN/m²
- Carga permanente (cargas muertas cubierta) de 2,5 kN/m²
- Carga variable sobrecarga de uso de 1,2 kN/m²
- Carga variable sobrecarga de uso de 2 kN

Combinación de acciones según la EHE:

$$(3,0 + 2,5) \cdot 1,35 + 1,2 \cdot 1,5 = 9,225 \left(\frac{kN}{m^2} \right)$$

$$2 \cdot 1,5 = 3,00 \text{ (kN)}$$

La separación entre viguetas es de 0,7 m, por lo tanto, las cargas a considerar sobre la vigueta son de:

$$9,225 \cdot 0,7 = 6,46 \left(\frac{kN}{m} \right) \text{ y } 3,00 \text{ (kN)}$$

Considerando una vigueta biapoyada con una carga repartida de 6,46 kN/m y una carga puntual en el centro del vano de 3,00 kN, el momento en el centro el vano es:

$$M_{max} = \frac{q \cdot L^2}{8} + \frac{Q \cdot L}{4} = \frac{6,46 \cdot 4,9^2}{8} + \frac{3 \cdot 4,9}{4} = 23,06 \cong 24 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

El cortante máximo es el siguiente:

$$V_{max} = \frac{q \cdot L}{2} + \frac{Q}{2} = \frac{6,46 \cdot 4,9}{2} + \frac{3}{2} = 17,327 \cong 18 \text{ (kN)}$$

Según las fichas técnicas facilitadas por los fabricantes de viguetas armadas, que se adjuntan como apéndices, para un momento positivo último de 24 kN/m; un cortante de 18 kN; un forjado de 20+5 y un intereje de 70 cm, es necesario un refuerzo de 2 Ø10 y una armadura base de 2 Ø6 en la zona inferior de la vigueta (acero B500 y hormigón fck=25 N/mm²).

Dado que la armadura encontrada en otras obras similares es más restrictiva, vamos a considerar la opción más restrictiva: armadura de refuerzo de dos barras Ø12 y armadura base de dos barras Ø6.

Dado que en la viga biapoyada no hay momentos negativos, no se han calculado. En el caso de considerar una viga biempotrada, el momento negativo máximo es de 14,76 kN/m lo que equivaldría a dos barras Ø12 en la parte superior del forjado.

Se ha supuesto que la armadura superior para el momento negativo se encuentra en buen estado y no es necesario actuar sobre ella.

3 Cálculo del refuerzo con fibra de carbono

Para el cálculo del refuerzo con fibra de carbono realizaremos un primer cálculo manual aproximativo comprobando la sección al momento último y dimensionando la cantidad de fibra de carbono.

Se van a considerar 2 hipótesis de cálculo:

- En viguetas con deterioro grave, la armadura inferior se supone al 50% de su capacidad de trabajo. En este caso se utilizará fibra de carbono tejida.
- En viguetas con deterioro muy grave, la armadura inferior se supone al 0% de su capacidad de trabajo. En este caso se utilizarán láminas de fibra de carbono.

A continuación, se adjunta un esquema de las viguetas a calcular.

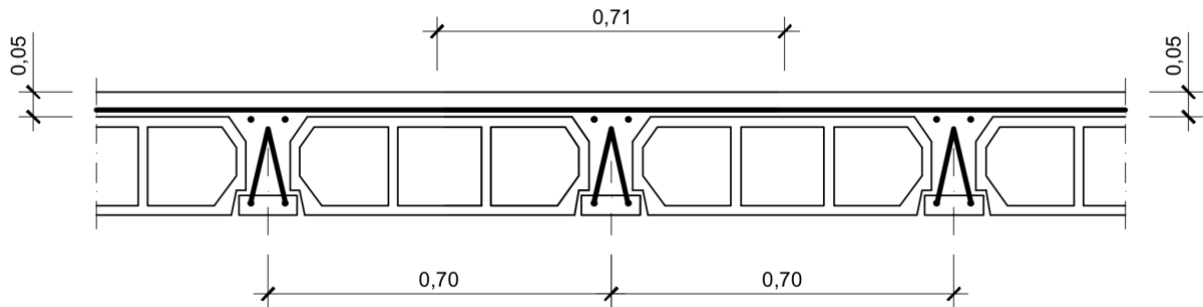


Foto 1. Sección original

3.1 Metodología comprobación de sección

Para el presente cálculo, se considera una sección equivalente en forma de T siguiendo los parámetros del apartado 5.3.2. *Parámetros geométricos del Anejo 19. Proyecto de estructuras de hormigón. Reglas generales y reglas para edificación* del Código Estructural. La sección obtenida es la siguiente:

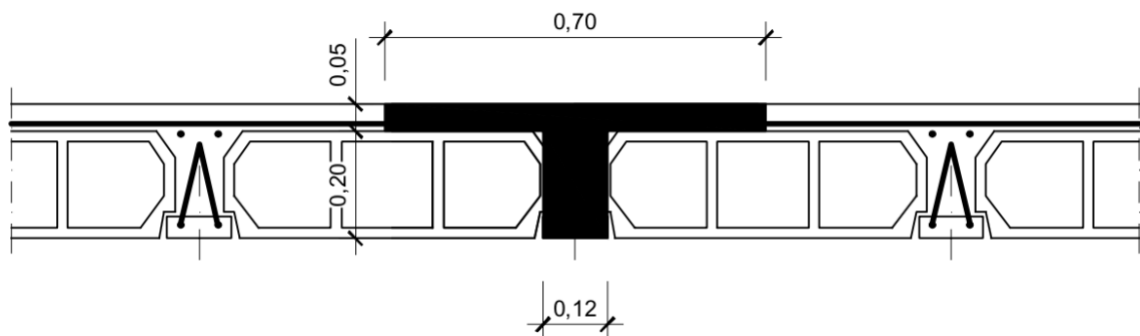


Foto 2. Sección equivalente de cálculo

Para la comprobación de la sección se utilizan las ecuaciones de compatibilidad $\sum F_h = 0$ y $\sum M = 0$. Mediante la primera ecuación determinamos la profundidad de la fibra neutra y de la segunda ecuación obtenemos el momento último que es capaz de resistir la sección.

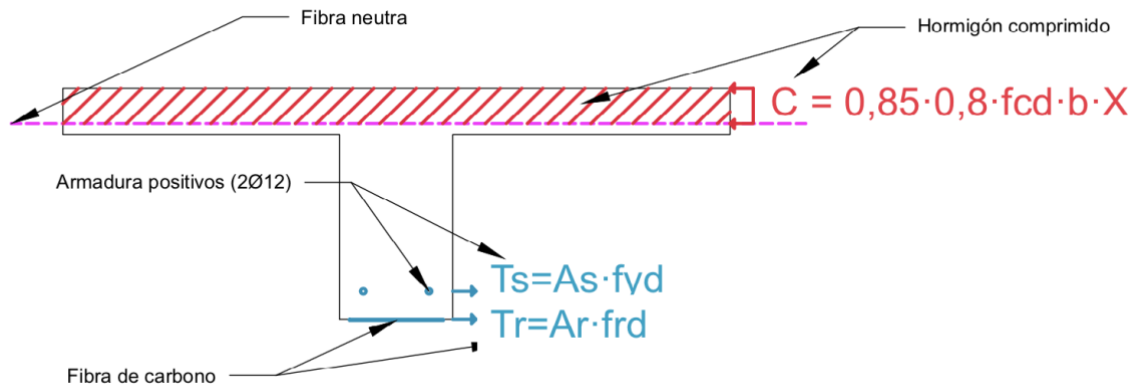


Foto 3. Esquema de cargas sección comprimida

3.2 Viguetas con deterioro muy grave

Comprobación manual

Para la hipótesis de viguetas con deterioro muy grave, se considera que no hay acero $A_s = 0$. Es necesario reforzar la viga con un laminado de fibra de carbono de 140 mm² de sección (Composite 1410 de DRIZORO o Carbodur e1014 de SIKA).

Para la fibra de carbono se considera un módulo de elasticidad de 165.00 N/mm² y una deformación de trabajo de 0,65 %.

Ecuación de compatibilidad de fuerzas:

$$\sum F_h = 0 \rightarrow C = T_s + T_r$$

$$C = 0,85 \cdot 0,80 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot X = 0,85 \cdot 0,80 \cdot \frac{25}{1,5} \cdot 700 \cdot X = 7933,33X \text{ (N)}$$

$$T_s = A_s \cdot f_{yd} = 0 \cdot \frac{500}{1,15} = 0 \text{ (N)}$$

$$T_r = A_r \cdot f_{rd} = 1,4 \cdot 100 \cdot 165000 \cdot 0,0065 = 150.150,00 \text{ (N)}$$

$$C = T_s + T_r \rightarrow 7933,33X = 150150,00$$

$$X = 18,93 \text{ mm}$$

Ecuación de momento nulo en fibra neutra:

$$\sum M = 0 \rightarrow T_s \cdot z_s + T_r \cdot z_r = M_r$$

$$T_s \cdot z_s = 0$$

$$T_r \cdot z_r = 150.150,00 \cdot \left(250 - \frac{18,93}{2}\right) = 36.116.330,25 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$M_r = T_r \cdot z_r = 36,12 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Con un laminado de 140 mm² podríamos resistir un momento de 36,12 kN·m, que resulta mayor que el momento de 24 kN·m calculado en el apartado 2 del presente documento.

3.3 Viguetas con deterioro grave

Para la hipótesis de viguetas con grave, se considera que el acero se encuentra al 50% de su capacidad $A_s = 113 \text{ mm}^2$. Para esta hipótesis es necesario reforzar la viga con un laminado de fibra de carbono de 70 mm² de sección (Composite 1405 de DRIZORO o Carbodur e514 de SIKA).

Para la fibra de carbono se considera un módulo de elasticidad de 165.00 N/mm² y una deformación de trabajo de 0,65 %.

Ecuación de compatibilidad de fuerzas:

$$\sum F_h = 0 \rightarrow C = T_s + T_r$$

$$C = 0,85 \cdot 0,80 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot X = 0,85 \cdot 0,80 \cdot \frac{25}{1,5} \cdot 700 \cdot X = 7.933,33X \text{ (N)}$$

$$T_s = A_s \cdot f_{yd} = 113 \cdot \frac{500}{1,15} = 49.130,00 \text{ (N)}$$

$$T_r = A_r \cdot f_{rd} = 1,4 \cdot 50 \cdot 165000 \cdot 0,0065 = 75.075,00 \text{ (N)}$$

$$C = T_s + T_r \rightarrow 7.933,33X = 75.075,00 + 49.130,00$$

$$X = 15,66 \text{ mm}$$

Ecuación de momento nulo en fibra neutra:

$$\sum M = 0 \rightarrow T_s \cdot z_s + T_r \cdot z_r = M_r$$

$$T_s \cdot z_s = 49.130,00 \cdot \left(250 - 30 - \frac{15,66}{2}\right) = 10.423.912,10 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$T_r \cdot z_r = 75.075,00 \cdot \left(250 - \frac{15,66}{2}\right) = 18.180.912,75 \text{ N} \cdot \text{m}$$



$$M_r = T_s \cdot z_s + T_r \cdot z_r = 28,6 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Con un laminado de 113 mm² podríamos resistir un momento de 28,60 kN·m, que resulta mayor que el momento de 24 kN·m calculado en el apartado 2 del presente documento.



Apéndice nº 1. Ficha técnica viguetas Barceló



BUREAU
VERITAS

Bureau Veritas Certification



CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA

Certificado nº: 1035-CPR-ES048079

En virtud del Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, se ha verificado que los productos

PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

descritos en la tabla adjunta a este certificado,

Fabricado/s por la empresa: **VIBRADOS BARCELÓ, S.L.**

Con domicilio Social: CALLE ZONA, CTRA. DE FELANITX, s/n, 07260 PORRERES (BALEARS)

En la/s planta/s de fabricación: 1.- CARRETERA MA-5100 km 0 07260 PORRERES (BALEARS)

Están sometidos por el Fabricante a un control de la producción de la fabricación, se han realizado los ensayos iniciales de tipo y el Organismo Notificado Bureau Veritas Certification, ha realizado la inspección inicial del control de producción de la fábrica y realiza periódicamente la vigilancia y evaluación permanentes del control de producción de la fábrica establecidos en el anexo ZA de la/s norma/s armonizada/s EN indicada/s.

Este certificado da fe que todos los requisitos relativos al cumplimiento de la conformidad descrita en el Anexo ZA de la norma armonizada han sido aplicados y faculta al fabricante o a su representante a fijar el marcado CE.

Este certificado permanece válido mientras las condiciones establecidas en la/s norma/s armonizada/s indicadas/s, las condiciones de fabricación de la planta, y el sistema de control de producción de la fábrica no hayan cambiado significativamente.

Fecha de emisión inicial: 08 de febrero de 2013

Fecha de actualización: 24 de enero de 2022

Fecha de caducidad: 07 de enero de 2025



Mónica Botas
Directora de Certificación

Bureau Veritas Iberia, S.L., Edificio Caoba. C/ Valportillo Primera 22-24, 28108 - Alcobendas (MADRID). Organismo Notificado 1035





BUREAU
VERITAS

Bureau Veritas Certification



ANEXO AL CERTIFICADO nº 1035-CPR-ES048079

Fecha: 24 de Enero de 2022

Prefabricados de hormigón		
Método	Norma	Planta/s de fabricación
1	EN 15037-1:2008 "Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de viguetas y bovedilla. Parte 1: Viguetas"	1
-	EN 15037-2:2009+A1:2011 "Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de viguetas y bovedilla. Parte 2: Bovedilla de hormigón"	1



Mónica Botas
Directora de Certificación





BUREAU
VERITAS

Bureau Veritas Certification

CERTIFICADO BVC DEL CONTROL DE LA FABRICACIÓN DE HORMIGÓN PARA ELEMENTOS PREFABRICADOS

Certificado nº: ES048079-A

En aplicación del procedimiento de BVC para la certificación de la fabricación de hormigones PE 30-CPF "PROCEDIMIENTO PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES PARA PREFABRICADOS DE HORMIGÓN" que corresponde con los requisitos establecidos en el REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08), BVC ha establecido que,

Los hormigones con las siguientes designaciones y características:

- HA-25

Fabricados por: **VIBRADOS BARCELÓ, S.L.**

Dirección de la planta: CTRA. MA 5100 km 0, 07260 PORRERES (BALEARIS)

Están sometidos por el fabricante a los ensayos y control de producción y por Bureau Veritas Certification, al control de producción y a la vigilancia permanente del control de producción conforme a los requerimientos establecidos en el REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08)

Este certificado permanece válido mientras las condiciones de fabricación y del control de producción en la fabricación de los hormigones no hayan cambiado significativamente.

Fecha de emisión inicial: 08 de febrero de 2013

Fecha de actualización: 24 de enero de 2022

Fecha de caducidad: 07 de enero de 2025

Mónica Botas
Directora de certificación



Dirección Vibrados Barceló, S.L. Ctra. Desde Porreres hacia Felanitx, s/nº - 07260 Porreres, Mallorca (Illes Balears) Spain

Uso Previsto Uso para la construcción de sistemas de forjado de viguetas paralelas con bovedilla colocadas entre ellas con hormigón colocado in situ.

Sistema de Evaluación	2+	Nombre	Viga Semirresistente Armada			
Categoría	I	Código	Canto 20: 200,000	Canto 22: 220,000	Canto 25: 250,000	Canto 30: 300,000
Especificaciones técnicas armonizadas	UNE EN 15037-1:2.010 Sistema de Forjado de Vigueta y Bovedilla parte I viguetas					

Prestaciones Declaradas	Unidades	Prestaciones
Hormigón	Resistencia a compresión (EHE 08)	$f_{ck} = 25$
	Resistencia a compresión (EN 206-1)	C 25/30
	Tipo Hormigón (EHE 08)	HA25B10IIa
Acero para Armado	Resistencia Última a Tracción	$f_{tk} = 550$
	Límite Elástico a Tracción	$f_{yk} = 500$
Resistencia al Fuego		Prestación No Determinada
Reacción al Fuego	Euroclase	A1
Identificación Materiales Componentes (Anejo 21 EHE08)	Cemento	CEM I 42.5 R
	Arido Fino	AF-T-0/4-D
	Arido Grueso	AG-T-2/8-D
	Agua	Red Pública
	Aditivo	Plastificante
	Corrugado Positivos	B 500 SD
	Armadura Pasiva	AB 500 T

Sustancias peligrosas Las materias primeras utilizadas son controladas y no contienen sustancias peligrosas.

Observaciones

Para los datos geométricos, detalles, durabilidad y otras propiedades véase la Memoria Técnica según EHE 08.

Las prestaciones del producto identificado mediante Nombre/Código son conformes con los valores declarados en el campo Prestaciones

La presente Declaración de Prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante/importador/distribuidor indicado en el campo Dirección.

Certificación

Bureau Veritas Certificación (1035)

Certificación de Conformidad del Control de Producción en Fábrica en base a:

- Inspección inicial de la planta de Producción y del Control de Producción en Fábrica.
- Vigilancia, evaluación y supervisión permanente del Control de Producción en Fábrica
- Certificado de Conformidad: 1035/CPR/ES048079 de fecha 08-02-2013

Gabriel Ginard Barceló, Gerente
Porreres, 01 de julio de 2.013

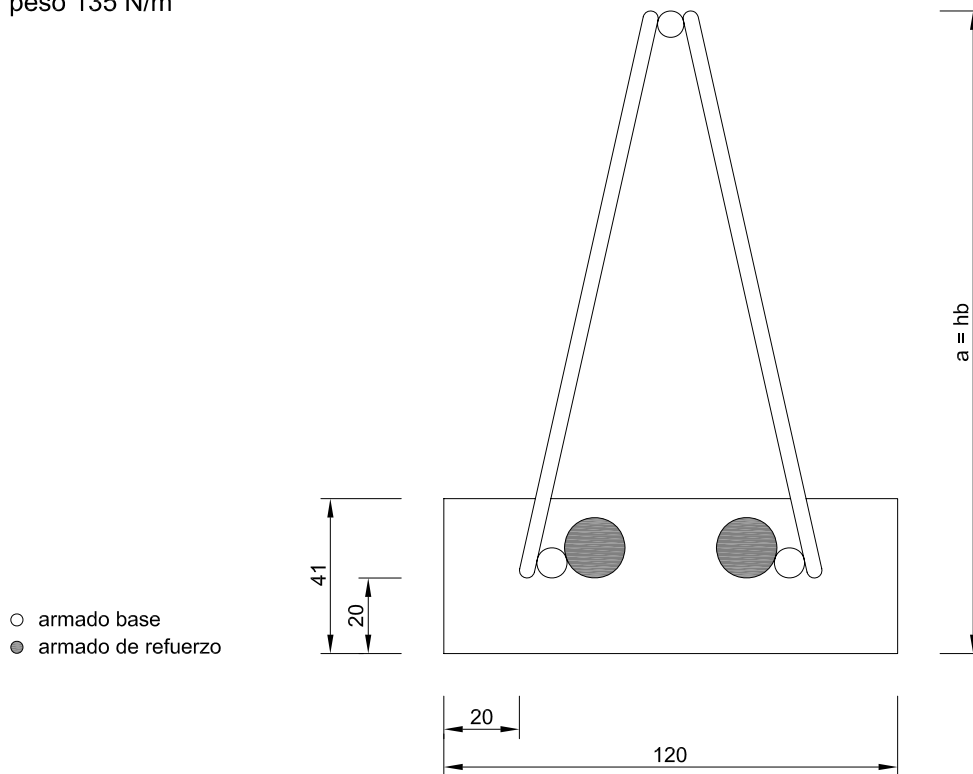
FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
MARCA BARCELÓ

FABRICANTE: VIBRADOS BARCELÓ S.L.
DIRECCIÓN: CTRA. PORRERES-FELANITX KM.0
MUNICIPIO: 07260 PORRERES. ISLAS BALEARES.

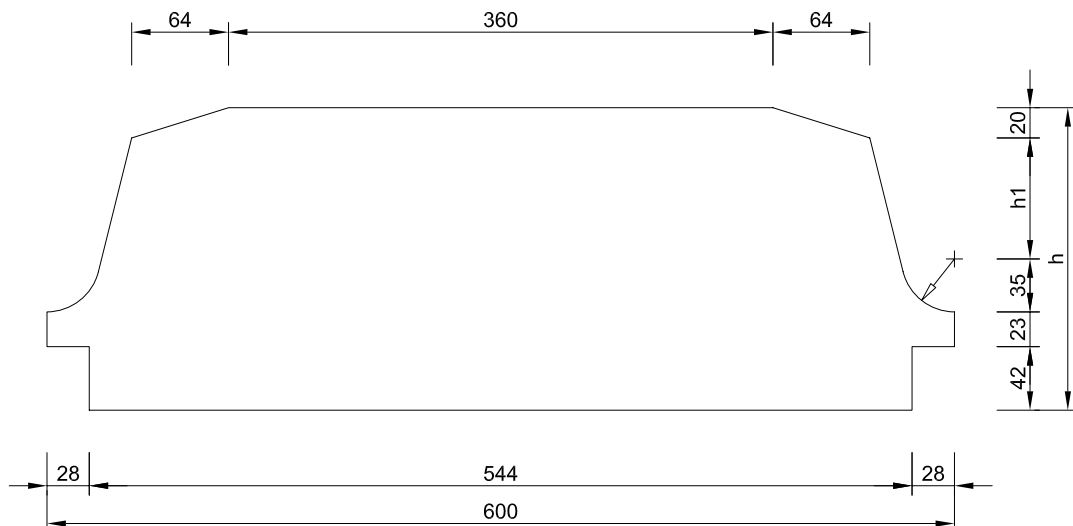
ARQUITECTO: MIGUEL CERDÁ TORRES

HOJA 1 DE 28

1 VIGUETA [1]
cotas en mm
escala 1:2
peso 135 N/m



2 PIEZA DE ENTREVIGADO ALIGERANTE [2]
cotas en mm
escala 1:5



FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
MARCA BARCELÓ

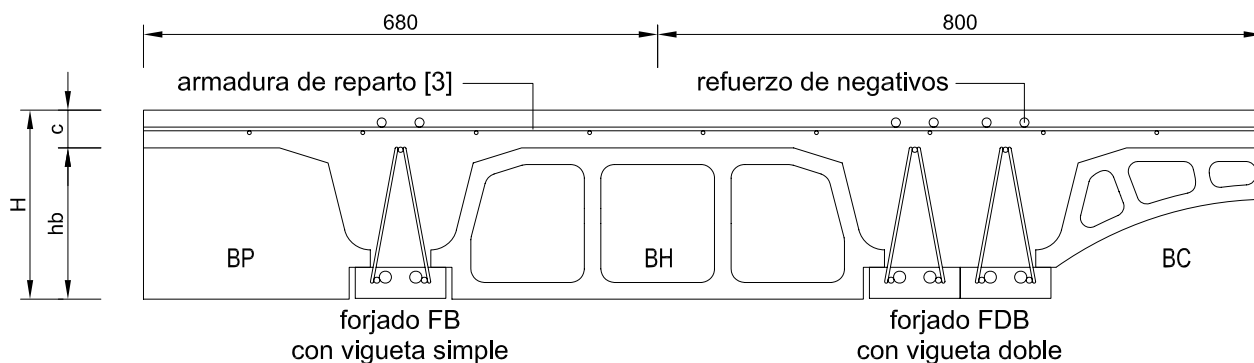
FABRICANTE: VIBRADOS BARCELÓ S.L.
DIRECCIÓN: CTRA. PORRERES-FELANITX KM.0
MUNICIPIO: 07260 PORRERES. ISLAS BALEARES.

ARQUITECTO: MIGUEL CERDÁ TORRES

HOJA 2 DE 28

TIPO DE ENTREVIGADO	MATERIAL	DIMENSIONES (cm)		PESO (N/ud)	TIPO DE ENTREVIGADO	MATERIAL	DIMENSIONES (cm)		PESO (N/ud)
		canto h	ancho				canto h	ancho	
BH-20	Hormigón	20	20	180	BP-20	EPS	20	100	1.9
BH-22	Hormigón	22	20	190	BP-22	EPS	22	100	2.0
BH-25	Hormigón	25	20	202	BP-25	EPS	25	100	2.2
BH-30	Hormigón	30	20	220	BP-30	EPS	30	100	2.5
BC-20	Cerámica	20	20	153					

3 FORJADO
cotas en mm
escala 1:10



TIPO DE FORJADO	DIMENSIONES (mm)			ENTREVIGADO (N/m ²)			HORMIGÓN "IN SITU" (m ³ /m ²) (N/m ²)		VIGUETAS (N/m ²)	PESO FORJADO (kN/m ²)		
	H	hb	c	BH	BC	BP				BH	BC	BP
FB20+4	240	200	40	1324	1125	-	0.077	1936	199	3.46	1.13	-
FB20+5	250	200	50	1324	1125	3	0.087	2186	199	3.71	1.13	0.20
FB20+6	260	200	60	1324	1125	3	0.097	2436	199	3.96	1.13	0.20
FB22+4	260	220	40	1397	-	-	0.077	1936	199	3.53	-	-
FB22+5	270	220	50	1397	-	3	0.087	2186	199	3.78	-	0.20
FB22+6	280	220	60	1397	-	3	0.097	2436	199	4.03	-	0.20
FB25+4	290	250	40	1485	-	-	0.077	1936	199	3.62	-	-
FB25+5	300	250	50	1485	-	3	0.087	2186	199	3.87	-	0.20
FB25+6	310	250	60	1485	-	3	0.097	2436	199	4.12	-	0.20
FB30+4	340	300	40	1618	-	-	0.077	1936	199	3.75	-	-
FB30+5	350	300	50	1618	-	4	0.087	2186	199	4.00	-	0.20
FB30+6	360	300	60	1618	-	4	0.097	2436	199	4.25	-	0.20
FDB20+4	240	200	40	1125	956	-	0.096	2388	338	3.85	0.96	-
FDB20+5	250	200	50	1125	956	2	0.106	2638	338	4.10	0.96	0.34
FDB20+6	260	200	60	1125	956	2	0.116	2888	338	4.35	0.96	0.34
FDB22+4	260	220	40	1188	-	-	0.096	2388	338	3.91	-	-
FDB22+5	270	220	50	1188	-	3	0.106	2638	338	4.16	-	0.34
FDB22+6	280	220	60	1188	-	3	0.116	2888	338	4.41	-	0.34
FDB25+4	290	250	40	1263	-	-	0.096	2388	338	3.99	-	-
FDB25+5	300	250	50	1263	-	3	0.106	2638	338	4.24	-	0.34
FDB25+6	310	250	60	1263	-	3	0.116	2888	338	4.49	-	0.34
FDB30+4	340	300	40	1375	-	-	0.096	2388	338	4.10	-	-
FDB30+5	350	300	50	1375	-	3	0.106	2638	338	4.35	-	0.34
FDB30+6	360	300	60	1375	-	3	0.116	2888	338	4.60	-	0.34

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
MARCA BARCELÓ

FABRICANTE: VIBRADOS BARCELÓ S.L.
DIRECCIÓN: CTRA. PORRERES-FELANITX KM.0
MUNICIPIO: 07260 PORRERES. ISLAS BALEARES.

ARQUITECTO: MIGUEL CERDÁ TORRES

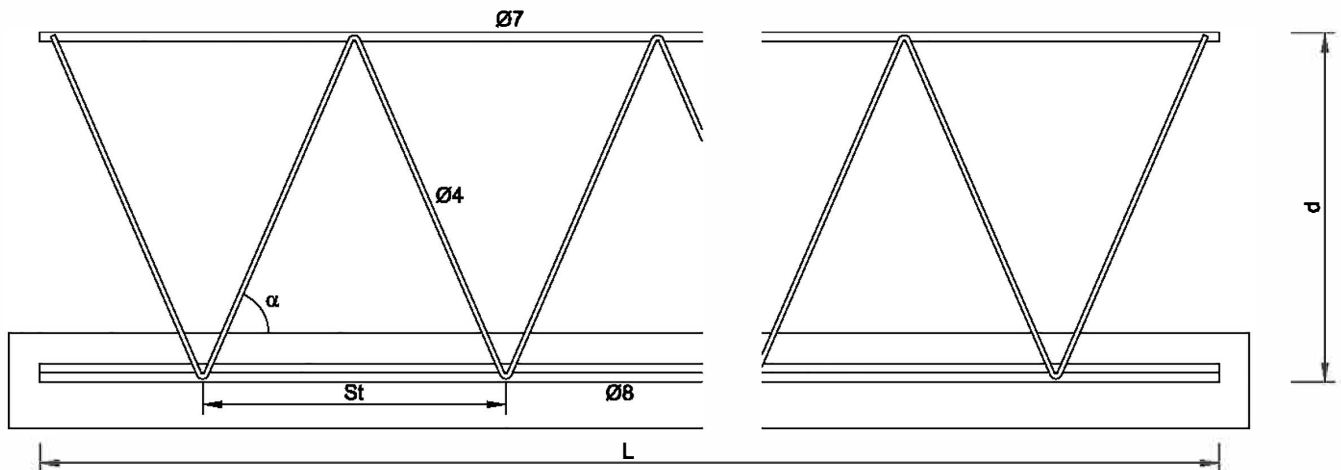
HOJA 3 DE 28

4 MATERIALES

HORMIGONES	TIPO [4]	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	COEF. SEGURIDAD
hormigón de la vigueta	HA25B10IIa	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_c = 1.50$
hormigón vertido en obra	HA25B20IIa	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_c = 1.50$

ACEROS	TIPO	LÍMITE ELÁSTICO	ALARG. ROTURA	COEF. SEGURIDAD
acero de montaje	B500T	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$	8%	$\gamma_s = 1.15$
acero de celosía	B500T	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$	8%	$\gamma_s = 1.15$
acero de refuerzo	B500S	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$	12%	$\gamma_s = 1.15$
acero de reparto	ME500T	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$	8%	$\gamma_s = 1.15$

5 ARMADO DE LA VIGUETA



TIPO DE VIGUETA	ARMADO DE REFUERZO INFERIOR
T0	(sin refuerzo)
T1	1Ø8
T2	1Ø10
T3	1Ø12
T4	1Ø10 + 1Ø10
T5	1Ø16
T6	1Ø12 + 1Ø12
T7	1Ø10 + 1Ø16
T8	1Ø12 + 1Ø16
T9	2Ø16

ARMADO BASE
armado base superior 1Ø7
armado transversal 2Ø4 [5]
armado base inferior 2Ø8

longitud de armado base y de refuerzo 100% L

6 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA VIGUETA AISLADA [6]

d (cm)	Mu+ (mkN)	Mu- (mkN)	Vu (kN)
18	2.89	-3.19	2.9
20	3.22	-3.51	2.9
23	3.72	-3.99	2.9
28	4.56	-4.81	2.9

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
MARCA BARCELÓ

FABRICANTE: VIBRADOS BARCELÓ S.L.
DIRECCIÓN: CTRA. PORRERES-FELANITX KM.0
MUNICIPIO: 07260 PORRERES. ISLAS BALEARES.

ARQUITECTO: MIGUEL CERDÁ TORRES

HOJA 4 DE 28

NOTAS

- [1]: Recubrimiento apto para ambientes I y IIa, considerando una vida útil de proyecto de 50 años.
(Para otros casos se completará el recubrimiento según art. 37.2.4 de EHE-08)
- [2]: Es preciso que el contorno de la bovedilla en contacto con el hormigón vertido en obra corresponda al definido en la presente autorización de uso.
- [3]: Mallazo de 15x15 con Ø5
- [4]: Para otros ambientes se tomará un tipo de cemento adecuado según la tabla 37.2.4.1 y una relación agua/cemento y contenido mínimo de cemento según tabla 37.3.2 de la EHE-08.
- [5]: $St \leq 0,30 d (1 + \cotg \alpha) \leq 300 \text{ mm}$
- [6]: Esfuerzos por nervio. El tipo de vigueta no es significativo.
- [7]: En las hojas siguientes se utiliza la siguiente notación:

Estados límite últimos

Mu+: Momento último positivo de la sección tipo del forjado.

Mu-: Momento último negativo de la sección tipo del forjado o de la sección macizada cuando se indique.

Asu: Armado de refuerzo superior por cada vigueta.

Tipo Min: Tipo mínimo de vigueta para alcanzar Mu- en la sección tipo. Valores superiores a T0 indican que el armado de la vigueta es necesario a compresión.

Vu1: Límite por compresión oblicua del alma.

Vu2: Límite por agotamiento a tracción en el alma.

Vcu: Contribución del hormigón a la resistencia.

Vsu: Contribución de la armadura transversal.

Vu: Esfuerzo cortante último de la sección tipo del forjado.

Vum: Esfuerzo cortante último de la sección macizada.

Todos los valores se refieren a una banda de 1 m de forjado salvo indicación en contra.

Debe comprobarse que los valores de cálculo de los momentos flectores y esfuerzos cortantes (resultantes de aplicar las cargas mayoradas con sus correspondientes coeficientes de seguridad) no superan los valores últimos de la sección.

Estados límite de servicio

Mf: Momento de fisuración.

Mfc: Momento de fisuración por compresión.

E·lh: Rigidez de la sección homogeneizada.

E·lf: Rigidez de la sección fisurada.

M: Momento según fisuración máxima Wmax

Los valores de rigidez y fisuración corresponden a los 28 días de edad del hormigón. Para otra edad se multiplicarán dichos valores por el factor que corresponda, según la tabla al pie de cada hoja.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
MARCA BARCELÓ

FABRICANTE: VIBRADOS BARCELÓ S.L.
DIRECCIÓN: CTRA. PORRERES-FELANITX KM.0
MUNICIPIO: 07260 PORRERES. ISLAS BALEARES.

ARQUITECTO: MIGUEL CERDÁ TORRES

HOJA 5 DE 28

CARACTERÍSTICAS DEL FORJADO TIPO FB20+4

FLEXIÓN POSITIVA

TIPO VIGUETA	Mu+ (mkN/m)	Mfc (mkN/m)	Mf (mkN/m)	E·Ih (m2MN/m)	E·If (m2MN/m)	M límite servicio (mkN/m) según fisuración Wmax			
						0.4mm	0.3mm	0.2mm	0.1mm
T0	14.12	16.73	5.821	11.03	1.752	15.37	11.56	7.71	3.86
T1	20.71	24.07	5.982	11.31	2.246	23.03	19.86	13.25	6.63
T2	24.34	28.15	6.068	11.47	2.512	27.09	21.64	14.44	7.22
T3	28.72	33.09	6.171	11.65	2.827	31.81	24.05	16.05	8.03
T4	34.43	39.53	6.314	11.90	3.249	38.63	34.57	23.08	11.56
T5	39.64	45.40	6.424	12.09	3.587	43.33	32.59	21.75	10.89
T6	43.07	49.25	6.520	12.26	3.852	48.37	41.96	28.02	14.03
T7	49.54	56.50	6.669	12.51	4.287	55.59	44.65	29.82	14.93
T8	53.79	61.23	6.771	12.69	4.575	60.45	49.94	33.36	16.71
T9	64.34	72.92	7.022	13.10	5.275	72.63	63.34	42.33	21.22

FLEXIÓN NEGATIVA

Asu nØ	Mu- (mkN/m)	TIPO MIN.	Mu- (*) (mkN/m)	Mf (mkN/m)	E·Ih (m2MN/m)	E·If (m2MN/m)	M límite servicio (mkN/m) según fisuración Wmax			
							0.4mm	0.3mm	0.2mm	0.1mm
2Ø6	7.13	T0	7.66	12.05	11.05	2.894	6.41	4.81	3.21	1.61
2Ø8	12.33	T0	13.14	12.09	11.07	3.048	11.53	8.66	5.78	2.89
2Ø10	18.80	T0	20.09	12.14	11.10	3.228	17.93	13.49	9.01	4.52
2Ø12	26.43	T0	28.44	12.20	11.12	3.442	25.42	19.16	12.83	6.44
1Ø12+1Ø16	35.93	T3	38.82	12.27	11.15	3.683	34.21	25.92	17.41	8.76
2Ø16	45.46	T6	49.07	12.33	11.19	3.917	45.17	34.57	23.36	11.79
1Ø16+1Ø20	57.50	T9	61.82	12.40	11.22	4.177	54.51	42.34	28.83	14.62
2Ø20	-	-	74.28	12.46	11.25	4.426	64.62	51.55	35.63	18.19

(*) sección macizada

ESFUERZO CORTANTE

Vu1 (kN/m)	Vu2 (kN/m)	Vcu (kN/m)	Vsu (kN/m)	Sección tipo	Macizada
				Vu (kN/m)	Vum (kN/m)
176.0	42.3	13.2	29.1	42.3	141.0

NOTAS

Los momentos y cortantes que resultan de la aplicación de las cargas mayoradas con sus correspondientes coeficientes de seguridad deben ser menores que los valores últimos Mu+, Mu- y Vu.

Valores de rigidez y fisuración a 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.08	1.13	1.16	1.20
M.fisuración	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

Abertura máxima de fisura según clase de exposición:

Clase de exposición	Wmax (mm)
I	0.4
Ila, IIb, H	0.3
IIIa, IIIb, IV, F	0.2
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
MARCA BARCELÓ

FABRICANTE: VIBRADOS BARCELÓ S.L.
DIRECCIÓN: CTRA. PORRERES-FELANITX KM.0
MUNICIPIO: 07260 PORRERES. ISLAS BALEARES.

ARQUITECTO: MIGUEL CERDÁ TORRES

HOJA 6 DE 28

CARACTERÍSTICAS DEL FORJADO TIPO FB20+5

FLEXIÓN POSITIVA

TIPO VIGUETA	Mu+ (mkN/m)	Mfc (mkN/m)	Mf (mkN/m)	E·lh (m2MN/m)	E·lf (m2MN/m)	M límite servicio (mkN/m) según fisuración Wmax			
						0.4mm	0.3mm	0.2mm	0.1mm
T0	15.10	17.80	6.360	12.64	1.937	16.18	12.17	8.12	4.06
T1	21.98	25.59	6.530	12.97	2.475	24.20	20.88	13.93	6.97
T2	25.78	29.82	6.621	13.14	2.765	28.45	22.74	15.17	7.59
T3	30.37	34.95	6.732	13.34	3.110	33.42	25.27	16.86	8.44
T4	36.34	41.66	6.883	13.63	3.569	40.54	36.32	24.25	12.14
T5	41.81	47.79	7.001	13.85	3.944	44.85	33.69	22.48	11.25
T6	45.39	51.81	7.102	14.03	4.234	50.76	44.09	29.44	14.74
T7	52.18	59.41	7.262	14.32	4.714	58.29	46.22	30.87	15.46
T8	56.63	64.37	7.370	14.52	5.033	63.38	51.72	34.55	17.31
T9	67.71	76.64	7.637	15.00	5.808	76.08	65.64	43.88	21.99

FLEXIÓN NEGATIVA

Asu nØ	Mu- (mkN/m)	TIPO MIN.	Mu- (*) (mkN/m)	Mf (mkN/m)	E·lh (m2MN/m)	E·lf (m2MN/m)	M límite servicio (mkN/m) según fisuración Wmax			
							0.4mm	0.3mm	0.2mm	0.1mm
2Ø6	7.48	T0	8.00	13.41	12.67	3.358	6.74	5.06	3.38	1.69
2Ø8	12.96	T0	13.76	13.46	12.69	3.522	12.14	9.12	6.08	3.05
2Ø10	19.79	T0	21.07	13.51	12.72	3.725	18.90	14.21	9.50	4.76
2Ø12	27.86	T0	29.85	13.57	12.75	3.957	26.82	20.21	13.53	6.79
1Ø12+1Ø16	37.89	T2	40.79	13.64	12.78	4.225	35.65	26.98	18.11	9.11
2Ø16	47.98	T5	51.60	13.71	12.82	4.486	47.30	36.13	24.38	12.30
1Ø16+1Ø20	60.75	T9	65.06	13.78	12.85	4.777	57.34	44.37	30.15	15.28
2Ø20	-	-	78.25	13.85	12.89	5.057	68.77	54.32	37.39	19.06

(*) sección macizada

ESFUERZO CORTANTE

Vu1 (kN/m)	Vu2 (kN/m)	Vcu (kN/m)	Vsu (kN/m)	Sección tipo	Macizada
				Vu (kN/m)	Vum (kN/m)
184.0	42.9	13.8	29.1	42.9	146.4

NOTAS

Los momentos y cortantes que resultan de la aplicación de las cargas mayoradas con sus correspondientes coeficientes de seguridad deben ser menores que los valores últimos Mu+, Mu- y Vu.

Valores de rigidez y fisuración a 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.08	1.13	1.16	1.20
M.fisuración	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

Abertura máxima de fisura según clase de exposición:

Clase de exposición	Wmax (mm)
I	0.4
Ila, I Ib, H	0.3
IIla, II Ib, IV, F	0.2
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
MARCA BARCELÓ

FABRICANTE: VIBRADOS BARCELÓ S.L.
DIRECCIÓN: CTRA. PORRERES-FELANITX KM.0
MUNICIPIO: 07260 PORRERES. ISLAS BALEARES.

ARQUITECTO: MIGUEL CERDÁ TORRES

HOJA 7 DE 28

CARACTERÍSTICAS DEL FORJADO TIPO FB20+6

FLEXIÓN POSITIVA

TIPO VIGUETA	Mu+ (mkN/m)	Mfc (mkN/m)	Mf (mkN/m)	E·lh (m2MN/m)	E·lf (m2MN/m)	M límite servicio (mkN/m) según fisuración Wmax			
						0.4mm	0.3mm	0.2mm	0.1mm
T0	16.14	18.82	6.907	14.34	2.183	17.01	12.80	8.53	4.27
T1	23.33	27.16	7.085	14.69	2.763	25.39	21.91	14.62	7.32
T2	27.29	31.57	7.183	14.89	3.077	29.83	23.86	15.92	7.97
T3	32.09	36.89	7.299	15.12	3.448	35.05	26.51	17.69	8.85
T4	38.32	43.85	7.457	15.43	3.945	42.48	38.09	25.42	12.73
T5	44.06	50.26	7.583	15.68	4.356	46.29	34.76	23.20	11.61
T6	47.78	54.43	7.688	15.88	4.667	53.17	46.24	30.87	15.46
T7	54.90	62.37	7.858	16.21	5.191	61.02	47.79	31.92	15.98
T8	59.55	67.56	7.973	16.43	5.539	66.36	53.52	35.75	17.91
T9	71.16	80.42	8.256	16.96	6.386	79.68	68.06	45.50	22.80

FLEXIÓN NEGATIVA

Asu nØ	Mu- (mkN/m)	TIPO MIN.	Mu- (*) (mkN/m)	Mf (mkN/m)	E·lh (m2MN/m)	E·lf (m2MN/m)	M límite servicio (mkN/m) según fisuración Wmax			
							0.4mm	0.3mm	0.2mm	0.1mm
2Ø6	7.84	T0	8.34	14.67	14.37	3.911	7.07	5.31	3.54	1.77
2Ø8	13.59	T0	14.38	14.72	14.40	4.090	12.74	9.57	6.39	3.20
2Ø10	20.78	T0	22.05	14.77	14.43	4.312	19.87	14.94	9.98	5.00
2Ø12	29.28	T0	31.27	14.84	14.46	4.566	28.22	21.26	14.23	7.14
1Ø12+1Ø16	39.84	T2	42.76	14.91	14.50	4.860	37.04	28.01	18.80	9.45
2Ø16	50.49	T5	54.12	14.98	14.54	5.141	49.38	37.64	25.38	12.80
1Ø16+1Ø20	63.98	T8	68.30	15.06	14.58	5.469	60.11	46.35	31.44	15.92
2Ø20	-	-	82.21	15.14	14.62	5.780	72.74	57.03	39.12	19.91

(*) sección macizada

ESFUERZO CORTANTE

Vu1 (kN/m)	Vu2 (kN/m)	Vcu (kN/m)	Vsu (kN/m)	Sección tipo	Macizada
				Vu (kN/m)	Vum (kN/m)
192.0	43.5	14.4	29.1	43.5	151.7

NOTAS

Los momentos y cortantes que resultan de la aplicación de las cargas mayoradas con sus correspondientes coeficientes de seguridad deben ser menores que los valores últimos Mu+, Mu- y Vu.

Valores de rigidez y fisuración a 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.08	1.13	1.16	1.20
M.fisuración	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

Abertura máxima de fisura según clase de exposición:

Clase de exposición	Wmax (mm)
I	0.4
Ila, I Ib, H	0.3
IIla, II Ib, IV, F	0.2
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
MARCA BARCELÓ

FABRICANTE: VIBRADOS BARCELÓ S.L.
DIRECCIÓN: CTRA. PORRERES-FELANITX KM.0
MUNICIPIO: 07260 PORRERES. ISLAS BALEARES.

ARQUITECTO: MIGUEL CERDÁ TORRES

HOJA 17 DE 28

CARACTERÍSTICAS DEL FORJADO TIPO FDB20+4 (con vigueta doble)

FLEXIÓN POSITIVA

TIPO	Mu+	Mfc	Mf	E·lh	E·lf	M límite servicio (mkN/m) según fisuración Wmax			
VIGUETA	(mkN/m)	(mkN/m)	(mkN/m)	(m2MN/m)	(m2MN/m)	0.4mm	0.3mm	0.2mm	0.1mm
T0	23.61	27.29	9.03	15.70	3.021	23.40	17.56	11.71	5.86
T1	34.59	39.61	9.28	16.09	3.782	38.41	29.66	19.79	9.91
T2	40.62	46.39	9.42	16.29	4.185	40.77	30.62	20.44	10.23
T3	47.88	54.52	9.57	16.53	4.662	43.25	32.48	21.68	10.85
T4	57.29	65.03	9.80	16.87	5.294	63.55	47.92	32.00	16.03
T5	65.80	74.46	9.97	17.12	5.797	57.43	43.15	28.81	14.43
T6	71.39	80.69	10.12	17.34	6.193	73.05	54.92	36.68	18.38
T7	81.83	89.54	10.34	17.67	6.830	77.12	57.99	38.74	19.41
T8	88.63	91.93	10.50	17.90	7.252	85.61	64.39	43.03	21.56
T9	105.37	96.86	10.89	18.44	8.261	106.72	80.37	53.76	26.96

FLEXIÓN NEGATIVA

Asu	Mu-	TIPO	Mu- (*)	Mf	E·lh	E·lf	M límite servicio (mkN/m) según fisuración Wmax			
nØ	(mkN/m)	MIN.	(mkN/m)	(mkN/m)	(m2MN/m)	(m2MN/m)	0.4mm	0.3mm	0.2mm	0.1mm
2Ø6	12.12	T0	12.77	14.53	15.76	3.715	10.03	7.53	5.03	2.51
2Ø8	20.96	T0	21.96	14.63	15.83	4.043	17.13	12.87	8.59	4.30
2Ø10	31.96	T0	33.57	14.76	15.91	4.433	25.34	19.05	12.72	6.37
2Ø12	44.90	T0	47.47	14.89	16.00	4.874	35.29	26.57	17.77	8.91
1Ø12+1Ø16	61.01	T5	64.62	15.06	16.11	5.383	47.59	35.91	24.06	12.09
2Ø16	-	-	81.34	15.22	16.21	5.868	62.58	47.44	31.89	16.05
1Ø16+1Ø20	-	-	101.82	15.39	16.32	6.412	76.61	58.46	39.45	19.91
2Ø20	-	-	121.61	15.57	16.43	6.916	92.40	71.40	48.49	24.57

(*) sección macizada

ESFUERZO CORTANTE

Vu1 (kN/m)	Vu2 (kN/m)	Vcu (kN/m)	Vsu (kN/m)	Sección tipo	Macizada
				Vu (kN/m)	Vum (kN/m)
373.9	75.9	28.0	47.9	75.9	159.9

NOTAS

Los momentos y cortantes que resultan de la aplicación de las cargas mayoradas con sus correspondientes coeficientes de seguridad deben ser menores que los valores últimos Mu+, Mu- y Vu.

Valores de rigidez y fisuración a 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.08	1.13	1.16	1.20
M.fisuración	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

Abertura máxima de fisura según clase de exposición:

Clase de exposición	Wmax (mm)
I	0.4
Ila, IIb, H	0.3
IIIa, IIIb, IV, F	0.2
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
MARCA BARCELÓ

FABRICANTE: VIBRADOS BARCELÓ S.L.
DIRECCIÓN: CTRA. PORRERES-FELANITX KM.0
MUNICIPIO: 07260 PORRERES. ISLAS BALEARES.

ARQUITECTO: MIGUEL CERDÁ TORRES

HOJA 18 DE 28

CARACTERÍSTICAS DEL FORJADO TIPO FDB20+5 (con vigueta doble)

FLEXIÓN POSITIVA

TIPO VIGUETA	Mu+ (mkN/m)	Mfc (mkN/m)	Mf (mkN/m)	E·lh (m2MN/m)	E·lf (m2MN/m)	M límite servicio (mkN/m) según fisuración Wmax			
						0.4mm	0.3mm	0.2mm	0.1mm
T0	25.21	29.10	9.86	18.03	3.301	24.63	18.48	12.33	6.17
T1	36.68	41.86	10.13	18.47	4.140	40.34	31.17	20.81	10.41
T2	42.99	48.91	10.27	18.70	4.586	42.85	32.18	21.48	10.75
T3	50.58	57.40	10.44	18.98	5.116	45.44	34.13	22.78	11.40
T4	60.43	68.39	10.68	19.36	5.817	66.67	50.29	33.59	16.82
T5	69.36	78.27	10.86	19.64	6.378	59.46	44.68	29.84	14.94
T6	75.20	84.74	11.02	19.89	6.819	76.57	57.56	38.46	19.27
T7	86.15	96.77	11.27	20.28	7.534	79.91	60.08	40.14	20.11
T8	93.27	101.22	11.44	20.54	8.007	88.75	66.75	44.61	22.35
T9	110.77	107.37	11.85	21.16	9.145	110.85	83.44	55.81	27.98

FLEXIÓN NEGATIVA

Asu nØ	Mu- (mkN/m)	TIPO	Mu- (*) (mkN/m)	Mf (mkN/m)	E·lh (m2MN/m)	E·lf (m2MN/m)	M límite servicio (mkN/m) según fisuración Wmax			
		MIN.					0.4mm	0.3mm	0.2mm	0.1mm
2Ø6	12.72	T0	13.36	16.25	18.11	4.309	10.55	7.92	5.28	2.64
2Ø8	22.03	T0	23.02	16.36	18.18	4.662	18.03	13.54	9.04	4.53
2Ø10	33.65	T0	35.24	16.49	18.27	5.091	26.70	20.07	13.41	6.71
2Ø12	47.32	T0	49.89	16.63	18.37	5.577	37.23	28.02	18.74	9.39
1Ø12+1Ø16	64.32	T4	67.98	16.80	18.48	6.141	49.69	37.49	25.11	12.61
2Ø16	81.49	T9	85.66	16.97	18.59	6.675	65.59	49.67	33.37	16.79
1Ø16+1Ø20	-	-	107.36	17.16	18.72	7.283	80.53	61.34	41.36	20.86
2Ø20	-	-	128.35	17.35	18.84	7.849	97.61	75.18	50.97	25.80

(*) sección macizada

ESFUERZO CORTANTE

Vu1 (kN/m)	Vu2 (kN/m)	Vcu (kN/m)	Vsu (kN/m)	Sección tipo	Macizada
				Vu (kN/m)	Vum (kN/m)
391.7	79.5	29.3	50.2	79.5	167.5

NOTAS

Los momentos y cortantes que resultan de la aplicación de las cargas mayoradas con sus correspondientes coeficientes de seguridad deben ser menores que los valores últimos Mu+, Mu- y Vu.

Valores de rigidez y fisuración a 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.08	1.13	1.16	1.20
M.fisuración	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

Abertura máxima de fisura según clase de exposición:

Clase de exposición	Wmax (mm)
I	0.4
Ila, IIb, H	0.3
IIIa, IIIb, IV, F	0.2
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08
DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
MARCA BARCELÓ

FABRICANTE: VIBRADOS BARCELÓ S.L.
DIRECCIÓN: CTRA. PORRERES-FELANITX KM.0
MUNICIPIO: 07260 PORRERES. ISLAS BALEARES.

ARQUITECTO: MIGUEL CERDÁ TORRES

HOJA 19 DE 28

CARACTERÍSTICAS DEL FORJADO TIPO FDB20+6 (con vigueta doble)

FLEXIÓN POSITIVA

TIPO VIGUETA	Mu+ (mkN/m)	Mfc (mkN/m)	Mf (mkN/m)	E·lh (m2MN/m)	E·lf (m2MN/m)	M límite servicio (mkN/m) según fisuración Wmax			
						0.4mm	0.3mm	0.2mm	0.1mm
T0	26.93	31.01	10.70	20.47	3.632	25.88	19.43	12.96	6.49
T1	38.89	44.21	10.98	20.96	4.543	42.30	32.72	21.84	10.93
T2	45.48	51.53	11.14	21.22	5.034	44.96	33.76	22.54	11.28
T3	53.41	60.37	11.32	21.53	5.611	47.68	35.81	23.90	11.96
T4	63.69	71.82	11.57	21.96	6.378	69.91	52.74	35.22	17.64
T5	73.06	82.19	11.76	22.28	7.000	61.59	46.27	30.90	15.47
T6	79.14	88.94	11.93	22.56	7.482	80.29	60.36	40.33	20.20
T7	90.63	101.56	12.19	23.00	8.273	82.82	62.27	41.61	20.85
T8	98.08	108.95	12.37	23.29	8.797	92.00	69.20	46.25	23.18
T9	116.43	116.73	12.81	24.00	10.057	115.01	86.58	57.90	29.04

FLEXIÓN NEGATIVA

Asu nØ	Mu- (mkN/m)	TIPO MIN.	Mu- (*) (mkN/m)	Mf (mkN/m)	E·lh (m2MN/m)	E·lf (m2MN/m)	M límite servicio (mkN/m) según fisuración Wmax			
							0.4mm	0.3mm	0.2mm	0.1mm
2Ø6	13.32	T0	13.94	17.89	20.57	4.923	11.06	8.30	5.54	2.77
2Ø8	23.11	T0	24.08	18.00	20.64	5.309	18.94	14.22	9.49	4.75
2Ø10	35.33	T0	36.91	18.13	20.74	5.780	28.06	21.09	14.09	7.05
2Ø12	49.75	T0	52.30	18.29	20.85	6.315	39.17	29.47	19.71	9.88
1Ø12+1Ø16	67.61	T3	71.34	18.47	20.97	6.939	51.75	39.02	26.13	13.12
2Ø16	85.73	T9	89.97	18.65	21.10	7.530	68.53	51.86	34.82	17.51
1Ø16+1Ø20	-	-	112.89	18.85	21.23	8.204	84.36	64.17	43.23	21.80
2Ø20	-	-	135.08	19.05	21.37	8.841	102.73	78.89	53.42	27.02

(*) sección macizada

ESFUERZO CORTANTE

Vu1 (kN/m)	Vu2 (kN/m)	Vcu (kN/m)	Vsu (kN/m)	Sección tipo Vu (kN/m)	Macizada Vum (kN/m)
409.5	83.1	30.7	52.5	83.1	175.1

NOTAS

Los momentos y cortantes que resultan de la aplicación de las cargas mayoradas con sus correspondientes coeficientes de seguridad deben ser menores que los valores últimos Mu+, Mu- y Vu.

Valores de rigidez y fisuración a 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.08	1.13	1.16	1.20
M.fisuración	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

Abertura máxima de fisura según clase de exposición:

Clase de exposición	Wmax (mm)
I	0.4
Ila, IIb, H	0.3
IIIa, IIIb, IV, F	0.2
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1



Apéndice nº 2. Ficha técnica viguetas VIPSA



DECLARACIÓN DE PRESTACIONES.

VIPSA-030

1. Nombre:	VIGUETA SEMIRRESISTENTES CANTOS 20,22,25 Código de identificación: 7xx
2 Dirección.	VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR S.A. (VIPSA) Crta. Palma-Artà, km. 51'200. 07500-Manacor.
3. Uso previsto:	Uso estructural.
4. Sistema de Evaluación:	2+
5. BUREAU VERITAS CERTIFICACIÓN (1035)	Certificación de conformidad del control de producción en fábrica en base a: <ul style="list-style-type: none">• Inspección inicial de la planta de producción y del control de producción en fábrica.• Vigilancia, evaluación y supervisión permanente del control de producción en fábrica Certificado de Conformidad: 1035-CPR-ES033190 de 19 de marzo de 2008.

6 Prestaciones declaradas.

Característica Esenciales	Valor/Categoría	Notas y unidades	Especificaciones técnicas armonizadas
Resistencia a compresión (del hormigón)	25	Resistencia potencial f_{ck} N/mm ² .	EN 15037-1:2009
Resistencia última a tracción (del acero)	575	Resistencia última a tracción N/mm ² .	
Resistencia ultima a tracción (del acero 0,1%) Limite elástico (del acero)	500	Limite elástico N/mm ² $F_{p0,1K}$	
Resistencia al fuego	R30	--	
Reacción al fuego	A1	--	
Dimensiones	Ver ficha técnica EHE y pedido cliente.		
Para detalles constructivos y durabilidad	Véase la Información técnica en las fichas técnicas EHE:		

- Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 6.
- La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante o importador o distribuidor indicado en el punto 2.
- Las materias primas son controladas y no se detectan sustancias peligrosas.

Pedro Javier Riera Arrom

En Manacor, a 25 de setembre de 2016

BUREAU VERITAS
Certification



CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA

Certificado nº: **1035-CPR-ES033190**

En virtud del Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, se ha verificado que los productos

PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

descritos en la tabla adjunta a este certificado,

Fabricado/s por la empresa: **VIBRADOS PRETENSADOS
MANACOR SA**

Con domicilio Social: **CR Palma-Artà km 51200 Apdo. Correos 71 07500
MANACOR**

En la/s planta/s de fabricación: **1.- CR Palma-Artà km 51200 Apdo. Correos 71 07500
MANACOR**

Están sometidos por el Fabricante a un control de la producción de la fabricación, se han realizado los ensayos Iniciales de tipo y el Organismo Notificado Bureau Veritas Certification, ha realizado la inspección inicial del control de producción de la fábrica y realiza periódicamente la vigilancia y evaluación permanentes del control de producción de la fábrica establecidos en el anexo ZA de la/s norma/s armonizada/s EN indicada/s.

Este certificado da fe que todos los requisitos relativos al cumplimiento de la conformidad descrita en el Anexo ZA de la norma armonizada han sido aplicados y faculta al fabricante o a su representante a fijar el marcado CE.

Este certificado permanece válido mientras las condiciones establecidas en la/s norma/s armonizada/s indicadas/s, las condiciones de fabricación de la planta, y el sistema de control de producción de la fábrica no hayan cambiado significativamente.

Fecha de emisión inicial: **19 de marzo de 2008**

Fecha de actualización: **19 de febrero de 2020**

Fecha de caducidad: **18 de marzo de 2023**




Mónica Botas
Directora de certificación

Bureau Veritas Iberia, S.L., Edificio Caoba. C/ Valportillo Primera 22-24 Polígono Industrial La Granja, 28108 –
Alcobendas (MADRID). Organismo Notificado 1035



BUREAU VERITAS
Certification



ANEXO AL CERTIFICADO nº 1035-CPR-ES033190

Fecha: **18 de marzo de 2020**

Prefabricados de hormigón		
Método	Norma	Planta/s de fabricación
1	EN 1168:2005 +A3: 2011 "Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares."	1
1	EN 13225:2013 "Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales."	
1	EN 15037-1:2008 "Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de viguetas y bovedilla. Parte 1: Viguetas"	
-	EN 15037-2:2009+A1:2011 "Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de viguetas y bovedilla. Parte 2: Bovedilla de hormigón"	


CERTIFICACIÓN
Nº 18/C-PR045


Mónica Botas
Directora de certificación

Bureau Veritas Iberia, S.L., Edificio Caoba. C/ Valportillo Primera 22-24 Polígono Industrial La Granja, 28108 – Alcobendas (MADRID). Organismo Notificado 1035





CERTIFICADO BVC DEL CONTROL DE LA FABRICACIÓN DE HORMIGÓN PARA ELEMENTOS PREFABRICADOS

Certificado nº: **ES033190-A**

En aplicación del procedimiento de BVC para la certificación de la fabricación de hormigones PE 30-CPF "PROCEDIMIENTO PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES PARA PREFABRICADOS DE HORMIGÓN" que corresponde con los requisitos establecidos en el REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08), BVC ha establecido que,

Los hormigones con las siguientes designaciones y características:

- **HA-25**
- **HA-30**
- **HP-40**

Fabricados por: **VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR SA**

Dirección de la planta: **CR Palma a Artà, km 51200 Apdo. Correos 71 07500 MANACOR**

Están sometidos por el fabricante a los ensayos y control de producción y por Bureau Veritas Certification, al control de producción y a la vigilancia permanente del control de producción conforme a los requerimientos establecidos en el REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08)

Este certificado permanece válido mientras las condiciones de fabricación y del control de producción en la fabricación de los hormigones no hayan cambiado significativamente.

Fecha de emisión inicial: **19 de marzo de 2008**

Fecha de actualización: **19 de febrero de 2020**

Fecha de caducidad: **18 de marzo de 2023**

Mónica Botas
Directora de certificación





BUREAU
VERITAS

Bureau Veritas Certification

Certificación

Concedida a

VIBRADOS PRETENSADOS MANACOR SA

CTRA PALMA ARTÀ KM 51,200 - 07500 - MANACOR - ISLAS
BALEARES - ESPAÑA

Bureau Veritas Certification certifica que el Sistema de Gestión ha sido auditado y encontrado conforme con los requisitos de la norma:

NORMA

ISO 9001:2015

El Sistema de Gestión se aplica a:

FABRICACIÓN DE VIGAS, PLACAS ALVEOLARES,
BLOQUES, BORDILLOS, TUBOS, BOVEDILLAS,
ADOQUINES Y PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.
COMERCIALIZACIÓN DE MATERIALES PARA LA
CONSTRUCCIÓN.

Número del Certificado:	ES122897- 1
Aprobación original:	07-08-2009
Auditoría de certificación/renovación:	09-07-2021
Caducidad de ciclo anterior:	06-09-2021
Certificado en vigor:	13-09-2021
Caducidad del certificado:	06-09-2024

Este certificado está sujeto a los términos y condiciones generales y particulares de los servicios de certificación



Bureau Veritas Iberia S.L.

C/ Valportillo Primera 22-24, Edificio Caoba, 28108 Alcobendas - Madrid, España



FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68 / 79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR , S.A. Firma:
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá , km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA Firma:
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial HOJA 1 DE 27

Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda

Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 18-7 y adaptada al R.D. 1247/2008 de 18-7. nº

10166-09 23 OCT. 2009

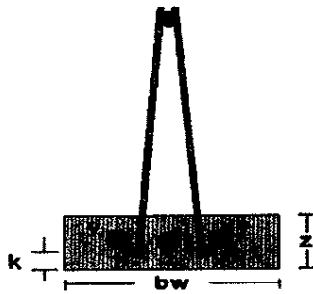
Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según E.H.E.-08

Visado. El jefe de la Sección

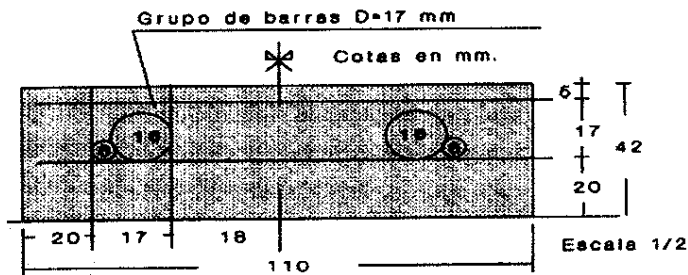
Fdo.: Angel Paz Martín

REPRESENTACION GRAFICA

1.- VIGUETA.

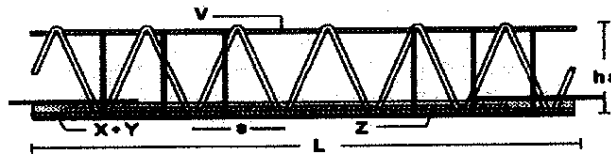


DISTRIBUCION DE BARRAS

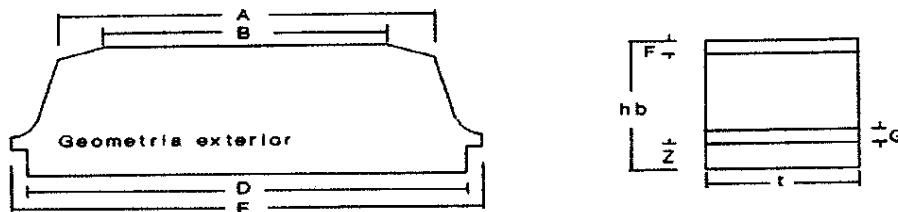


La armadura de diámetro 16 mm, no cumple la exigencia de recubrimiento de igual a un diámetro, pero en todo caso es el menos de 5 mm, de acuerdo con el apartado 4.1.3.3 del EUROCODIGO 2, Parte 1-3 (Norma UNE ENV 1991-1-3).

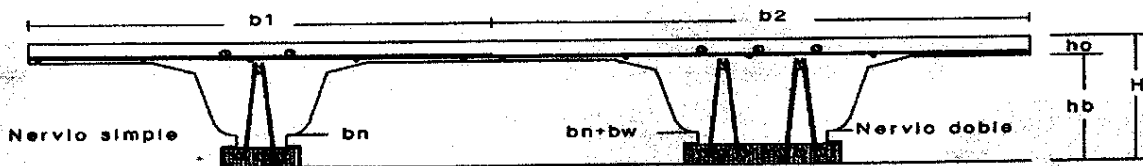
Estribos y conectores optativos.



2.-BLOQUE.



3.- FORJADO.



FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68 / 79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR , S.A.
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá , km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

Firma:

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

Firma:

HOJA 2 DE 27

Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda
 Autorización de uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 18-7 y adaptada al R.D. 1247/2008 de 18-7, nº
1 0 1 6 6 - 0 9 2 3 OCT. 2009
 Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según EHE - 08
 Visado. El Jefe de la Sección
 Fdo.: Angel Paz Martín

D I M E N S I O N E S

TIPO DE VIGUETA	Dimensiones en cm							Peso kN/m.l						
	s	z	k	bn	bw	ha	he							
TODOS	var	4.2	2.0	8	11	var	var	0.13						
TIPO DE BOVEDILLA	Dimensiones en cm													
	H	A	B	D	E	F	G	Z						
1	20	48.8	36	56	60	2	2	4						
2	22	48.8	36	56	60	2	2	4						
3	25	48.8	36	56	60	2	2	4						
4	30	47.0	36	56	60	2	2	4						
TIPO DE FORJADOS	Dimensiones en cm						Pesos de bovedilla en k			Pesos del forjado en kN/m2				
	b1	b2	bn	bw	ho	hb	H	Porex		Porex		Homigón		
								t	100	20	b1	b2	b1	b2
20	+	4	68	79	9	11	4	20	0.10	16.0	2.07	2.59	3.22	3.59
20	+	5	68	79	9	11	5	20	0.10	16.0	2.30	2.83	3.46	3.83
20	+	6	68	79	9	11	6	20	0.10	16.0	2.54	3.07	3.70	4.07
22	+	4	68	79	9	11	4	22	0.26	18.0	2.16	2.75	3.47	3.87
22	+	5	68	79	9	11	5	22	0.26	18.0	2.40	2.99	3.71	4.11
22	+	6	68	79	9	11	6	22	0.26	18.0	2.64	3.23	3.95	4.35
25	+	4	68	79	9	11	4	25	0.33	19.0	2.36	3.01	3.73	4.20
25	+	5	68	79	9	11	5	25	0.33	19.0	2.60	3.25	3.97	4.44
25	+	6	68	79	9	11	6	25	0.33	19.0	2.84	3.49	4.21	4.68
30	+	4	68	79	9	11	4	30	0.35	20.0	2.70	3.47	4.17	4.74
30	+	5	68	79	9	11	5	30	0.35	20.0	2.94	3.71	4.41	4.98
30	+	6	68	79	9	11	6	30	0.35	20.0	3.18	3.95	4.65	5.22

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68 / 79

FABRICANT : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR , S.A.

Firma:

DIRECCION : Ctra. Palma - Artá , km.51,2

POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

Jaume Flaquer Sansó

Ingeniero Industrial

HOJA 3 DE 27

Firma:



Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 16-7 y adaptada al R.D. 1247/2008 de 18-7, nº

1 0 1 6 6 - 0 9 2 3 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según EHE - 08

Visado: EL Jefe de la Sección

Fdo.: Ángel Paz Martín

MATERIALES:

Hormigón de la vigueta	.....	HA 25/B/12/IIa	fck = 25	N/mm2	yc = 1.5
Hormigón en obra	.....	HA 25/B/16/IIa	fck = 25	N/mm2	yc = 1.5
Hormigón de la vigueta	.....	HA 25/B/12/IIa	fck = 30	N/mm2	yc = 1.5
Hormigón en obra	.....	HA 30/B/16/IIIB	fck = 30	N/mm2	yc = 1.5
Hormigón de la vigueta	.....	HA 25/B/12/IIa	fck = 35	N/mm2	yc = 1.5
Hormigón en obra	.....	HA 35/B/16/IV	fck = 35	N/mm2	yc = 1.5
Acero de la celosía	.....	B 500 T	fyk = 500	N/mm2	ys = 1.15
Acero de negativos	.....	B 400 S	fyk = 500	N/mm2	ys = 1.15
Acero de positivos	.....	B 500 S	fyk = 500	N/mm2	ys = 1.15
Acero de estribos	.....	B 500 S	fyk = 500	N/mm2	ys = 1.15

NOTA: La resistencia característica del hormigón en vigueta y obra y el revestimiento inferior del forjado, para todo que exija el ambiente previsto, se ajustarán al artículo 37.2.4 de la E.H.E - 08.

ARMADO DE LA VIGUETA:

ARMADURAS TIPO DE VIGUETA	ARMADURA LONGITUDINAL					ARMADURA TRANSVERSAL					
	X	Y	Z	V	Longitud en %L	Celosía			Estribo		
					Y1	Z1	r	s	ha	r	s	he
Todos	2r6	r6 a r16	r6 a r16	6 ó 7	según nota	4	nota	H-6cm	r4 a r12	nota	H-6cm

NOTAS:

- 1.- La sección que llega al apoyo, no será menor que 1/3 de la sección total.
 - 2.- La armadura longitudinal inferior, se compondrá al menos de 2 barras, cumpliendo la cuantía mínima indicada en ficha.
 - 3.- La armadura sobre apoyos podrá ser de una barra cumpliendo igualmente la cuantía mínima indicada en ficha.
- 3.- La separación " s " entre armaduras transversales, cumplirá las condiciones siguientes:
- $s \leq 0,75 \cdot d^* (1 + \cotg \alpha) \leq 600 \text{ mm}$ si $V_d \leq 1/5 V_1$
- $s \leq 0,60 \cdot d^* (1 + \cotg \alpha) \leq 450 \text{ mm}$ si $1/5 V_1 < V_d \leq 2/3 V_1$
- $s \leq 0,30 \cdot d^* (1 + \cotg \alpha) \leq 300 \text{ mm}$ si $V_d > 2/3 V_1$

ARMADURA DE REPARTO:

En la losa superior del hormigón vertido en obra, se dispondrá una armadura de reparto, con separaciones entre elementos longitudinales y transversales no mayor de 35 cm, de al menos 4 mm de diámetro en dos direcciones perpendicular y paralela a los nervios, y tales que la sección total de esta armadura, en cm²/m sea:

a).- En la dirección perpendicular a los nervios: $A_1 > 5 \cdot x_h \cdot f_{yd}$

b).- En la dirección paralela a los nervios: $A_2 > 2,5 \cdot x_h \cdot f_{yd}$

ho= espesor de la losa en mm f_{yd} = Resistencia de cálculo del acero en N/mm²

Nota: Para ser el mallazo considerado en cálculo, el redondo mínimo será de 5 mm.

MOMENTO FLECTOR ULTIMO DE LA VIGUETA SOBRE SOPANDAS Y VANO.

ha	mm	100	150	170	200	220	240	250	260	270
X/V	mm	r6	r6	r6	r6	r6	r6	r6	r6	r6
M1	m.kN	1.3	1.9	2.2	2.6	2.8	3.1	3.2	3.4	3.5
M2	m.kN	1.0	1.6	1.8	2.1	2.3	2.5	2.6	2.7	2.8

M
A
T
E
R
I
A
L
E
S

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68/79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR , S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá , km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

Firma

HOJA 4 DE 27

Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura
 y Política de Vivienda

Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 18-7 y adaptada al R.D. 1247/2008 de 18-7, nº

1 0 1 6 6 - 0 9 2 3 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según E.H.E.-08

Visado: El Jefe de la Sección

FORJADO BOV.CAPAEJES
simple vigs 20 4 68

FLEXION POSITIVA (1)

bn cm = 8 Hormig. Acero

Momento Max. 121.73 m.kN/m Armado mínimo 0.58 cm² Recub. en mm 20.0 HA-25 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm ²	MOMENTO		RIGIDEZ		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m						
			Ultimo	Fisurac	Total	Fisurac	I II III-IV IIIc				Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu +		Rasante	
			m.kN/m	m.kN/m	m ² .kN/m	m ² .kN/m					1 Celosia	2 Celosia	Vsu1	Vsu2	1 Celosia	2 Celosia	
1V-01	2r06	0.56	7.81	4.95	9194	727	7.81	7.81	6.98	5.20	10.00	26.26	52.51	36.25	62.51	44.40	61.07
1V-02	2r06+1r08	1.06	14.69	5.15	9494	1326	14.69	14.69	11.48	7.20	12.36	26.26	52.51	38.62	64.88		
1V-03	2r06+1r10	1.35	18.66	5.26	9667	1661	18.66	18.62	13.06	7.94	13.40	26.26	52.51	39.66	65.92		
1V-04	2r06+1r12	1.69	23.27	5.39	9867	2043	23.27	21.60	15.00	8.85	14.44	26.26	52.51	40.70	66.96		
1V-05	2r06+1r10+1	2.14	29.32	5.57	10128	2534	29.32	29.32	24.00	13.01	15.63	26.26	52.51	41.88	68.14		
1V-06	2r06+1r10+1	2.48	33.85	5.70	10324	2895	33.85	33.85	25.56	13.78	16.41	26.26	52.51	42.67	68.93		
1V-07	2r06+1r12+1	2.82	38.35	5.83	10518	3248	38.35	38.35	30.32	16.06	17.13	26.26	52.51	43.39	69.65		
1V-08	2r06+1r10+1	3.36	45.42	6.04	10822	3796	45.42	45.28	30.57	16.24	18.16	26.26	52.51	44.42	70.68		
1V-09	2r06+1r12+1	3.71	49.95	6.17	11016	4142	49.95	49.95	35.15	18.46	18.31	26.26	52.51	44.56	70.82		
1V-10	2r06+1r16+1	4.59	61.20	6.51	11497	4988	61.20	61.20	47.21	24.36	18.31	26.26	52.51	44.56	70.82		

FLEXION NEGATIVA (1) Momento Max. 40.71 m.kN/m

Armado mínimo 0.58 cm² Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm ²	M. ultim m.kN/m		Rigidez		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				Vcu1	Vcu2	Vsu1	Vsu2	Rasante	Rasante	
			sección	Fisurac	Total	Fisurac	I II III-IV IIIc				apoyo	apoyo	1 Celosia	2 Celosia	1 Celosia	2 Celosia	
			m.kN/m	m.kN/m	m ² .kN/m	m ² .kN/m					tipo	macizad	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	
N-01	1r08	0.50	5.62	5.74	12.89	8835	570	5.62	5.37	4.78	4.24	9.62	40.09	26.26	52.51	44.40	61.07
N-02	2r06	0.56	6.27	6.43	12.90	8838	630	6.27	6.27	6.08	4.82	10.00	41.63	26.26	52.51		
N-03	1r06+1r08	0.78	8.63	8.94	12.95	8852	842	8.63	8.06	6.44	5.02	11.16	46.49	26.26	52.51		
N-04	1r10	0.79	8.74	9.05	12.95	8852	851	7.36	6.35	5.41	4.57	11.21	46.69	26.26	52.51		
N-05	2r08	1.00	10.93	11.44	13.00	8865	1041	10.93	10.70	8.07	5.75	12.13	50.51	26.26	52.51		
N-06	1r12	1.13	12.27	12.91	13.02	8873	1154	8.82	7.40	6.08	4.92	12.63	52.61	26.26	52.51		
N-07	1r08+1r10	1.29	13.88	14.72	13.06	8882	1288	13.88	11.29	8.47	5.96	13.20	54.98	26.26	52.51		
N-08	2r10	1.58	16.73	17.98	13.12	8899	1520	16.73	14.85	10.71	6.96	14.12	58.83	26.26	52.51		
N-09	1r08+1r12	1.63	17.21	18.54	13.13	8902	1558	15.25	12.01	8.95	6.23	14.27	59.44	26.26	52.51		
N-10	1r10+1r12	1.92	19.94	21.79	13.20	8919	1776	19.54	15.14	10.92	7.11	15.07	62.77	26.26	52.51		
N-11	1r16	2.01	20.76	22.79	13.22	8924	1841	12.35	9.96	7.74	5.78	15.30	63.74	26.26	52.51		
N-12	2r12	2.26	23.00	25.57	13.27	8939	2017	23.00	19.24	13.54	8.30	15.91	66.28	26.26	52.51		
N-13	2r08+2r10	2.58	25.77	29.11	13.34	8957	2233	25.77	25.77	21.82	12.06	16.63	69.27	26.26	52.51		
N-14	1r10+1r16	2.79	27.51	31.43	13.38	8969	2369	21.49	16.61	11.93	7.70	17.07	71.10	26.26	52.51		
N-15	1r12+1r16	3.14	30.31	35.26	13.46	8989	2587	26.04	19.97	14.09	8.68	17.76	73.96	26.26	52.51		
N-16	3r12	3.39	32.21	37.99	13.51	9003	2736	32.21	32.21	25.00	13.63	18.22	75.87	26.26	52.51		
N-17	2r16	4.02	36.68	44.80	13.65	9038	3092	36.68	29.58	20.33	11.59	18.31	80.31	26.26	52.51		
N-18	2r12+1r16	4.27	38.32	47.48	13.70	9051	3226	38.32	33.56	22.94	12.80	18.31	81.94	26.26	52.51		
N-19	2r16+1r10	4.81	40.71	53.24	13.82	9081	3503	40.71	40.68	27.62	15.03	18.31	85.26	26.26	52.51		
N-20	2r16+1r12	5.15	40.71	56.83	13.89	9099	3669	40.71	40.71	30.73	16.53	18.31	87.22	26.26	52.51		
N-21	3r16	6.03	40.71	66.03	14.07	9145	4074	40.71	40.71	39.30	20.68	18.31	91.93	26.26	52.51		
N-22	2r12+2r16	6.28	40.71	68.61	14.13	9158	4183	40.71	40.71	40.71	22.33	18.31	93.18	26.26	52.51		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es Ambiente IIIc
 Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es (Ambiente III- IV
 Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es (Ambiente II
 Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es (Ambiente I

Variante de cortante en los apoyos
 Vcu1 +Vsu1
 Vcu1 +Vsu2
 Vcu2 +Vsu1
 Vcu2 +Vsu2

Límite de cortante Vu1 kN/m 140.52
 $s \leq 0,75d(1+cotg \alpha) \leq 600$ si $Vd \leq 1/5 V1$
 $s \leq 0,60d(1+cotg \alpha) \leq 450$ si $1/5 Vu1 < Vd \leq 2/3 Vu1$
 $s \leq 0,30d(1+cotg \alpha) \leq 300$ si $Vd \leq 2/3 V1$

NOTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	5 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68 / 79

Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda

Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 18-7 y adaptada al R.D. 1247/2008 de 18-7, nº

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

1 0 1 6 6 - 0 9 2 3 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según EHE - 08

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
Jaume Flaquer Sansó
Ingeniero Industrial

Firma

Visado. El Jefe de la Sección

HOJA 5 DE 27

FORJADO BOV.CAPAEJES
simple viga 20 5 68

FLEXION POSITIVA (1)

h₀ cm = 80

Momento Max. 147.39 m.kN/m Armado mínimo 0.60 cm² recub. en mm 20.0 HA-25 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm ² Nervio	MOMENTO Ultimo Fisurac		RIGIDEZ Total Fisurad		Momento limite de servicio según la clase de exposición en m.kN/m.				CORTANTE EHE-08 kN/m							
			m.kN/m	m.kN/m	m ² .kN/m	I	II	III-IV	IIIc	Vcu		Vsu1		Vsu2		Rasante		
										1 Celosia	2 Celosia	Vsu1	Vsu2	1 Celosia	2 Celosia			
1V-01	2r06	0.56	8.17	5.35	10453	797	8.17	8.17	7.41	5.56	10.19	27.82	55.63	38.01	65.82	46.68	64.34	
1V-02	2r06+1r08	1.06	15.39	5.55	10791	1457	15.39	15.39	12.09	7.64	12.60	27.82	55.63	40.42	68.24			
1V-03	2r06+1r10	1.35	19.54	5.67	10986	1825	19.54	19.53	13.74	8.41	13.66	27.82	55.63	41.48	69.30			
1V-04	2r06+1r12	1.69	24.37	5.81	11211	2246	24.37	22.65	15.76	9.35	14.72	27.82	55.63	42.54	70.36			
1V-05	2r06+1r10+1r	2.14	30.71	5.99	11507	2786	30.71	30.71	25.16	13.69	15.93	27.82	55.63	43.75	71.56			
1V-06	2r06+1r10+1r	2.48	35.47	6.13	11729	3185	35.47	35.47	26.79	14.49	16.73	27.82	55.63	44.55	72.37			
1V-07	2r06+1r12+1r	2.82	40.19	6.27	11948	3575	40.19	40.19	31.77	16.88	17.46	27.82	55.63	45.28	73.10			
1V-08	2r06+1r10+1r	3.36	47.61	6.48	12293	4179	47.61	47.42	32.03	17.06	18.52	27.82	55.63	46.33	74.15			
1V-09	2r06+1r12+1r	3.71	52.37	6.63	12515	4562	52.37	52.37	36.82	19.38	18.95	27.82	55.63	46.76	74.58			
1V-10	2r06+1r16+1r	4.59	64.19	6.98	13062	5495	64.19	64.19	49.44	25.54	18.95	27.82	55.63	46.76	74.58			

FLEXION NEGATIVA (1) Momento Max. 47.48 m.kN/m

Armado mínimo 0.60 cm² Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm ² Nervio	M. ultim m.kN/m		Rigidez		Momento limite de servicio según la clase de exposición en m.kN/m.				Vcu1 apoyo tipo	Vcu2 apoyo macizad	Vsu1 kN/m	Vsu2 kN/m	Rasante		
			sección tipo	Fisurac m.kN/m	Total m ² .kN/m	Fisurad m ² .kN/m	I	II	III-IV	IIIc					1 Celosia	2 Celosia	
																	1 Celosia
N-01	1r08	0.50	5.88	6.01	14.45	10046	628	5.88	5.74	5.12	4.56	9.81	40.87	27.82	55.63	46.68	64.34
N-02	2r06	0.56	6.56	6.72	14.46	10050	694	6.56	6.56	6.47	5.17	10.19	42.44	27.82	55.63		
N-03	1r06+1r08	0.78	9.04	9.35	14.51	10063	928	9.04	8.53	6.85	5.37	11.38	47.39	27.82	55.63		
N-04	1r10	0.79	9.15	9.47	14.51	10064	938	7.81	6.75	5.78	4.90	11.43	47.60	27.82	55.63		
N-05	2r08	1.00	11.46	11.96	14.56	10077	1148	11.46	11.28	8.55	6.13	12.36	51.49	27.82	55.63		
N-06	1r12	1.13	12.86	13.50	14.59	10085	1273	9.32	7.84	6.48	5.27	12.88	53.63	27.82	55.63		
N-07	1r08+1r10	1.29	14.56	15.39	14.62	10095	1421	14.56	11.89	8.96	6.35	13.46	56.05	27.82	55.63		
N-08	2r10	1.58	17.56	18.81	14.68	10113	1679	17.56	15.61	11.29	7.40	14.40	59.97	27.82	55.63		
N-09	1r08+1r12	1.63	18.06	19.40	14.70	10116	1722	16.02	12.64	9.46	6.63	14.55	60.59	27.82	55.63		
N-10	1r10+1r12	1.92	20.94	22.80	14.76	10134	1963	20.50	15.90	11.51	7.55	15.36	63.99	27.82	55.63		
N-11	1r16	2.01	21.82	23.85	14.78	10139	2036	13.00	10.51	8.20	6.17	15.60	64.98	27.82	55.63		
N-12	2r12	2.26	24.19	26.76	14.83	10154	2232	24.19	20.19	14.25	8.79	16.22	67.57	27.82	55.63		
N-13	2r08+2r10	2.58	27.12	30.47	14.90	10174	2472	27.12	27.12	22.89	12.70	16.95	70.62	27.82	55.63		
N-14	1r10+1r16	2.79	28.98	32.89	14.95	10186	2624	22.54	17.45	12.57	8.16	17.40	72.48	27.82	55.63		
N-15	1r12+1r16	3.14	31.95	36.91	15.02	10207	2867	27.30	20.95	14.82	9.19	18.10	75.39	27.82	55.63		
N-16	3r12	3.39	33.99	39.76	15.08	10222	3033	33.99	33.99	26.21	14.35	18.57	77.34	27.82	55.63		
N-17	2r16	4.02	38.78	46.91	15.21	10258	3431	38.78	31.00	21.34	12.21	18.95	81.87	27.82	55.63		
N-18	2r12+1r16	4.27	40.56	49.72	15.27	10273	3581	40.56	35.16	24.05	13.48	18.95	83.53	27.82	55.63		
N-19	2r16+1r10	4.81	44.13	55.76	15.38	10304	3892	44.13	42.60	28.95	15.81	18.95	86.91	27.82	55.63		
N-20	2r16+1r12	5.15	46.20	59.53	15.46	10323	4078	46.20	46.20	32.21	17.37	18.95	88.91	27.82	55.63		
N-21	3r16	6.03	47.48	69.19	15.64	10372	4532	47.48	47.48	41.16	21.71	18.95	93.71	27.82	55.63		
N-22	2r12+2r16	6.28	47.48	71.90	15.70	10386	4654	47.48	47.48	44.71	23.43	18.95	94.99	27.82	55.63		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente IIIc
Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente III-IV
Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente II
Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente I

Variantes de cortante en los apoyos

Vcu1 +Vsu1
Vcu1 +Vsu2
Vcu2 +Vsu1
Vcu2 +Vsu2

Limite de cortante Vu1 kN/m
s ≤ 0,75d(1+colg a) ≤ 600 si Vd ≤ 1/5 V1
s ≤ 0,60d(1+colg a) ≤ 450 si 1/5 Vu1 < Vd ≤ 2/3 Vu1
s ≤ 0,30d(1+colg a) ≤ 300 si Vd ≤ 2/3 V1

NOTA 2 A 28 dias. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias	3 meses	6 meses	1 año	5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68 / 79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

HOJA 6 DE 27

Firma

Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda
 Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 18-7 y adaptada al R.D. 1247/2008 de 18-7 nº

10166-09 23 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según EHE - 08

Visado. El Jefe de la Sección

FORJADO BOV.CAPAEJES simple viga 20 6 68

FLEXION POSITIVA (1)

bn cm = 8 Fdo.: Angel Paz Martín Formo Acero

Momento Max 174.23 m.kN/m Armado mínimo

0.62 cm2 Recub. en mm 20.0 HA-25 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO Ultimo Fisurac		RIGIDEZ Total Fisurac		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m						
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m	I	II	III-IV	IIIC	Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu + Vsu1	Vcu + Vsu2	Rasante 1 Celosia	Rasante 2 Celosia
1V-01	2r06	0.56	8.54	5.75	11761	872	8.54	8.54	7.84	5.93	10.38	29.36	58.73	39.74	69.11	48.95	67.59
1V-02	2r06+1r08	1.06	16.08	5.96	12135	1594	16.08	16.08	12.70	8.09	12.84	29.36	58.73	42.20	71.57		
1V-03	2r06+1r10	1.35	20.42	6.09	12350	1997	20.42	20.42	14.43	8.89	13.92	29.36	58.73	43.28	72.65		
1V-04	2r06+1r12	1.69	25.47	6.23	12600	2458	25.47	23.70	16.53	9.87	15.00	29.36	58.73	44.36	73.73		
1V-05	2r06+1r10+1r	2.14	32.11	6.42	12929	3052	32.11	32.11	26.32	14.37	16.23	29.36	58.73	45.59	74.96		
1V-06	2r06+1r10+1r	2.48	37.09	6.57	13175	3489	37.09	37.09	28.03	15.21	17.05	29.36	58.73	46.41	75.77		
1V-07	2r06+1r12+1r	2.82	42.03	6.71	13419	3917	42.03	42.03	33.22	17.69	17.79	29.36	58.73	47.16	76.52		
1V-08	2r06+1r10+1r	3.36	49.80	6.94	13803	4581	49.80	49.55	33.49	17.89	18.86	29.36	58.73	48.23	77.59		
1V-09	2r06+1r12+1r	3.71	54.79	7.09	14050	5001	54.79	54.79	38.49	20.30	19.49	29.36	58.73	48.86	78.22		
1V-10	2r06+1r16+1r	4.59	67.18	7.46	14662	6029	67.18	67.18	51.66	26.73	19.58	29.36	58.73	48.95	78.31		

FLEXION NEGATIVA (1) Momento Max. 55.55 m.kN/m

Armado mínimo 0.62 cm2 Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	M. ultim m.kN/m		Rigidez Momen		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				Vcu1	Vcu2	Vsu1	Vsu2	Rasante 1 Celosia	Rasante 2 Celosia	
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m	I	II	III-IV	IIIC	apoyo tipo	apoyo macizado	1 Celosia kN/m	2 Celosia kN/m	1 Celosia kN/m	2 Celosia kN/m	
N-01	1r08	0.50	6.14	6.27	15.84	11309	688	6.14	6.11	5.48	4.89	9.99	41.63	29.36	58.73	48.95	67.59
N-02	2r06	0.56	6.86	7.02	15.85	11313	761	6.86	6.86	6.86	5.52	10.38	43.23	29.36	58.73		
N-03	1r06+1r08	0.78	9.45	9.76	15.90	11328	1018	9.45	9.01	7.27	5.73	11.59	48.28	29.36	58.73		
N-04	1r10	0.79	9.57	9.88	15.90	11328	1029	8.26	7.16	6.15	5.25	11.64	48.48	29.36	58.73		
N-05	2r08	1.00	11.98	12.49	15.95	11342	1260	11.98	11.87	9.03	6.52	12.59	52.45	29.36	58.73		
N-06	1r12	1.13	13.45	14.10	15.98	11351	1398	9.83	8.30	6.88	5.63	13.12	54.63	29.36	58.73		
N-07	1r08+1r10	1.29	15.23	16.07	16.01	11362	1562	15.23	12.50	9.45	6.75	13.71	57.09	29.36	58.73		
N-08	2r10	1.58	18.38	19.64	16.08	11381	1846	18.38	16.37	11.88	7.84	14.67	61.09	29.36	58.73		
N-09	1r08+1r12	1.63	18.92	20.25	16.09	11384	1894	16.80	13.28	9.98	7.04	14.82	61.72	29.36	58.73		
N-10	1r10+1r12	1.92	21.95	23.80	16.15	11404	2161	21.46	16.68	12.11	8.00	15.65	65.19	29.36	58.73		
N-11	1r16	2.01	22.87	24.90	16.17	11409	2241	13.65	11.07	8.68	6.57	15.89	66.19	29.36	58.73		
N-12	2r12	2.26	25.37	27.94	16.23	11426	2458	25.37	21.14	14.96	9.28	16.53	68.83	29.36	58.73		
N-13	2r08+2r10	2.58	28.47	31.82	16.30	11447	2724	28.47	28.47	23.96	13.35	17.27	71.93	29.36	58.73		
N-14	1r10+1r16	2.79	30.44	34.35	16.34	11460	2892	23.59	18.29	13.21	8.64	17.73	73.84	29.36	58.73		
N-15	1r12+1r16	3.14	33.60	38.55	16.42	11483	3162	28.55	21.94	15.55	9.70	18.44	76.80	29.36	58.73		
N-16	3r12	3.39	35.76	41.54	16.48	11499	3347	35.76	35.76	27.42	15.06	18.92	78.79	29.36	58.73		
N-17	2r16	4.02	40.89	49.02	16.61	11539	3790	40.89	32.42	22.34	12.85	19.58	83.39	29.36	58.73		
N-18	2r12+1r16	4.27	42.79	51.96	16.67	11554	3957	42.79	36.76	25.18	14.17	19.58	85.09	29.36	58.73		
N-19	2r16+1r10	4.81	46.65	58.28	16.79	11588	4302	46.65	44.53	30.28	16.59	19.58	88.53	29.36	58.73		
N-20	2r16+1r12	5.15	48.90	62.23	16.86	11609	4510	48.90	48.90	33.68	18.22	19.58	90.57	29.36	58.73		
N-21	3r16	6.03	54.07	72.35	17.05	11662	5017	54.07	54.07	43.03	22.74	19.58	95.46	29.36	58.73		
N-22	2r12+2r16	6.28	55.37	75.20	17.10	11677	5154	55.37	55.37	46.73	24.53	19.58	96.76	29.36	58.73		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0; Ambiente IIIC
 Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0; Ambiente III- IV
 Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0; Ambiente II
 Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0; Ambiente I

Variantes de cortante en los apoyos
 Vcu1 +Vsu1
 Vcu1 +Vsu2
 Vcu2 +Vsu1
 Vcu2 +Vsu2

Límite de cortante Vu1 kN/m 152.06
 $s \leq 0,75d(1+coig a) \leq 600$ si $Vd \leq 1/5 V1$
 $s \leq 0,60d(1+coig a) \leq 450$ si $1/5 Vu1 < Vd \leq 2/3 Vu1$
 $s \leq 0,30d(1+coig a) \leq 300$ si $Vd \leq 2/3 V1$

NOTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	3 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGUN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68/79

Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda

Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 18-7 y adaptada al R.D. 1247/2008 de 18-7. nº

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

1 0 1 6 6 - 0 9 2 3 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según E.H.E.-08

Visado, El Jefe de la Sección

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
Jaume Flaquer Sansó
Ingeniero Industrial

Firma

HOJA 7 DE 27

FORJADO BOV. CAPAEJES

FLEXION POSITIVA (1)

bn cm = Fcp: Ancho de apoyo

simple viga 22 4 68 Momento Max. 137.37 m.kN/m Armado mínimo

0.62 cm2 Recub. en mm 20.0 HA-25 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO Ultimo Fisurac m.kN/m		RIGIDEZ Total Fisurac m2.kN/m		Momento limite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m						
			Ultimo	Fisurac	Total	Fisurac	I	II	III-IV	IIIC	Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu +	Vcu +	Rasante	Rasante
												1 Celosia	2 Celosia	Vsu1	Vsu2	1 Celosia	2 Celosia
1V-01	2r06	0.56	8.54	5.74	11507	872	8.54	8.54	7.84	5.93	10.38	29.36	58.73	39.74	69.11	48.95	67.59
1V-02	2r06+1r08	1.06	16.08	5.96	11864	1594	16.08	16.08	12.70	8.09	12.84	29.36	58.73	42.20	71.57		
1V-03	2r06+1r10	1.35	20.42	6.08	12069	1997	20.42	20.42	14.42	8.88	13.92	29.36	58.73	43.28	72.65		
1V-04	2r06+1r12	1.69	25.47	6.23	12307	2458	25.47	23.70	16.53	9.87	15.00	29.36	58.73	44.36	73.73		
1V-05	2r06+1r10+1r	2.14	32.11	6.42	12618	3052	32.11	32.11	26.32	14.37	16.23	29.36	58.73	45.59	74.96		
1V-06	2r06+1r10+1r	2.48	37.09	6.57	12851	3489	37.09	37.09	28.03	15.21	17.05	29.36	58.73	46.41	75.77		
1V-07	2r06+1r12+1r	2.82	42.03	6.71	13082	3917	42.03	42.03	33.22	17.69	17.79	29.36	58.73	47.16	76.52		
1V-08	2r06+1r10+1r	3.36	49.80	6.94	13444	4581	49.80	49.55	33.49	17.89	18.86	29.36	58.73	48.23	77.59		
1V-09	2r06+1r12+1r	3.71	54.79	7.09	13675	5001	54.79	54.79	38.49	20.30	19.49	29.36	58.73	48.86	78.22		
1V-10	2r06+1r16+1r	4.59	67.18	7.47	14249	6029	67.18	67.18	51.66	26.73	19.58	29.36	58.73	48.95	78.31		

FLEXION NEGATIVA (1) Momento Max. 47.32 m.kN/m

Armado mínimo 0.62 cm2 Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	M. ultim m.kN/m Momen sección Fisurac		Rigidez Total Fisurac m2.kN/m		Momento limite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				Vcu1 apoyo tipo	Vcu2 apoyo macizado	Vsu1 1 Celosia kN/m	Vsu2 2 Celosia kN/m	Rasante 1 Celosia kN/m	Rasante 2 Celosia kN/m	
			Ultimo	Fisurac	Total	Fisurac	I	II	III-IV	IIIC							
N-01	1r08	0.50	6.14	6.27	14.78	11080	688	6.14	6.11	5.47	4.89	9.99	41.63	29.36	58.73	48.95	67.59
N-02	2r06	0.56	6.86	7.02	14.80	11085	761	6.86	6.86	6.86	5.51	10.38	43.23	29.36	58.73		
N-03	1r06+1r08	0.78	9.45	9.76	14.85	11102	1018	9.45	9.01	7.26	5.72	11.59	48.28	29.36	58.73		
N-04	1r10	0.79	9.57	9.88	14.85	11102	1029	8.26	7.16	6.15	5.24	11.64	48.48	29.36	58.73		
N-05	2r08	1.00	11.98	12.49	14.91	11119	1260	11.98	11.86	9.02	6.52	12.59	52.45	29.36	58.73		
N-06	1r12	1.13	13.45	14.10	14.94	11128	1398	9.83	8.29	6.88	5.63	13.12	54.63	29.36	58.73		
N-07	1r08+1r10	1.29	15.23	16.07	14.98	11141	1562	15.23	12.50	9.45	6.75	13.71	57.09	29.36	58.73		
N-08	2r10	1.58	18.38	19.64	15.06	11163	1846	18.38	16.36	11.87	7.83	14.67	61.09	29.36	58.73		
N-09	1r08+1r12	1.63	18.92	20.25	15.07	11166	1894	16.80	13.28	9.97	7.04	14.82	61.72	29.36	58.73		
N-10	1r10+1r12	1.92	21.95	23.80	15.14	11188	2161	21.46	16.68	12.11	8.00	15.65	65.19	29.36	58.73		
N-11	1r16	2.01	22.87	24.90	15.16	11195	2241	13.65	11.07	8.68	6.57	15.89	66.19	29.36	58.73		
N-12	2r12	2.26	25.37	27.94	15.23	11213	2458	25.37	21.14	14.96	9.28	16.53	68.83	29.36	58.73		
N-13	2r08+2r10	2.58	28.47	31.82	15.31	11237	2724	28.47	28.47	23.96	13.35	17.27	71.93	29.36	58.73		
N-14	1r10+1r16	2.79	30.44	34.35	15.36	11252	2892	23.59	18.29	13.21	8.64	17.73	73.84	29.36	58.73		
N-15	1r12+1r16	3.14	33.60	38.55	15.45	11278	3162	28.55	21.94	15.55	9.71	18.44	76.80	29.36	58.73		
N-16	3r12	3.39	35.76	41.54	15.51	11296	3347	35.76	35.76	27.42	15.06	18.92	78.79	29.36	58.73		
N-17	2r16	4.02	40.89	49.02	15.67	11341	3790	40.89	32.42	22.35	12.85	19.58	83.39	29.36	58.73		
N-18	2r12+1r16	4.27	42.79	51.96	15.73	11358	3957	42.79	36.76	25.18	14.17	19.58	85.09	29.36	58.73		
N-19	2r16+1r10	4.81	46.65	58.28	15.86	11396	4302	46.65	44.53	30.29	16.59	19.58	88.53	29.36	58.73		
N-20	2r16+1r12	5.15	47.32	62.23	15.95	11419	4510	47.32	47.32	33.68	18.22	19.58	90.57	29.36	58.73		
N-21	3r16	6.03	47.32	72.35	16.16	11479	5017	47.32	47.32	43.03	22.74	19.58	95.46	29.36	58.73		
N-22	2r12+2r16	6.28	47.32	75.20	16.22	11496	5154	47.32	47.32	46.73	24.53	19.58	96.76	29.36	58.73		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente IIIC
Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente III-IV
Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente II
Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente I

Variantes de cortante en los apoyos Vcu1 +Vsu1 Vcu1 +Vsu2 Vcu2 +Vsu1 Vcu2 +Vsu2

Limite de cortante Vu1 kN/m 152.06
s ≤ 0,75d(1+catg α) ≤ 600 si Vd ≤ 1/5 V1
s ≤ 0,80d(1+catg α) ≤ 450 si 1/5 Vd ≤ Vd ≤ 2/3 V1
s ≤ 0,30d(1+catg α) ≤ 300 si Vd ≤ 2/3 V1

NOTA 2 A 28 dias. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias	3 meses	meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68 / 79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

HOJA 8 DE 27

Firma



Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura
 y Política de Vivienda

Acreditación de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 18-7 y adaptada al R.D. 1247/2008 de 18-7. nº

10166-09 23 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según EHE-08

Visado: El Jefe de la Sección

FORJADO BOV.CAPAEJES
 simple viga 22 5 68

FLEXION POSITIVA (1)

bn cm = 8 do: Ángel Paz Martín Hormig. Acero

Momento Max. 165.37 m.kN/m Armado mínimo

0.65 cm2 Recub. en mm 20.0 HA-25 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO		RIGIDEZ		Momento limite de servicio seg				CORTANTE EHE-08 kN/m							
			Ultimo	Fisurac	Total	Fisurac	clase de exposición en m.kN/				Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu +		Rasante		
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m	I	II	III-IV	IIIc	1 Celosia	2 Celosia	Vsu1	Vsu2	1 Celosia	2 Celosia		
1V-01	2r06	0.56	8.90	6.17	12999	949	8.90	8.90	8.29	6.31	10.57	30.90	61.81	41.47	72.37	51.22	70.84	
1V-02	2r06+1r08	1.06	16.77	6.39	13399	1737	16.77	16.77	13.33	8.55	13.07	30.90	61.81	43.97	74.88			
1V-03	2r06+1r10	1.35	21.30	6.52	13629	2177	21.30	21.30	15.12	9.37	14.17	30.90	61.81	45.07	75.97			
1V-04	2r06+1r12	1.69	26.57	6.67	13897	2681	26.57	24.76	17.31	10.39	15.27	30.90	61.81	46.17	77.08			
1V-05	2r06+1r10+1r	2.14	33.51	6.88	14248	3329	33.51	33.51	27.49	15.07	16.52	30.90	61.81	47.42	78.33			
1V-06	2r06+1r10+1r	2.48	38.70	7.03	14510	3807	38.70	38.70	29.27	15.94	17.35	30.90	61.81	48.25	79.16			
1V-07	2r06+1r12+1r	2.82	43.86	7.18	14771	4275	43.86	43.86	34.67	18.52	18.11	30.90	61.81	49.01	79.92			
1V-08	2r06+1r10+1r	3.36	51.99	7.42	15180	5002	51.99	51.69	34.96	18.73	19.20	30.90	61.81	50.10	81.01			
1V-09	2r06+1r12+1r	3.71	57.21	7.58	15442	5462	57.21	57.21	40.17	21.24	19.85	30.90	61.81	50.75	81.65			
1V-10	2r06+1r16+1r	4.59	70.18	7.97	16093	6588	70.18	70.18	53.89	27.92	20.21	30.90	61.81	51.12	82.02			

FLEXION NEGATIVA (1) Momento Max. 54.36 m.kN/m

Armado mínimo 0.65 cm2 Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	M. ultim m.kN/m		Momen sección Fisurac		Rigidez		Momento limite de servicio seg				Vcu1	Vcu2	Vsu1	Vsu2	Rasante	
			ultim	Fisurac	Total	Fisurac	clase de exposición en m.kN/				apoyo	apoyo	1 Celosia	2 Celosia	1 Celosia	2 Celosia		
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m	I	II	III-IV	IIIc	tipo	macizad	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m		
N-01	1r08	0.50	6.40	6.53	16.59	12516	751	6.40	6.40	5.83	5.23	10.17	42.38	30.90	61.81	51.22	70.84	
N-02	2r06	0.56	7.15	7.31	16.61	12520	831	7.15	7.15	7.15	5.88	10.57	44.01	30.90	61.81			
N-03	1r06+1r08	0.78	9.86	10.16	16.66	12538	1112	9.86	9.50	7.69	6.10	11.80	49.15	30.90	61.81			
N-04	1r10	0.79	9.98	10.29	16.67	12538	1125	8.72	7.59	6.54	5.60	11.85	49.36	30.90	61.81			
N-05	2r08	1.00	12.51	13.01	16.72	12555	1378	12.51	12.46	9.52	6.92	12.82	53.39	30.90	61.81			
N-06	1r12	1.13	14.05	14.69	16.75	12565	1529	10.35	8.76	7.30	6.00	13.35	55.61	30.90	61.81			
N-07	1r08+1r10	1.29	15.91	16.75	16.79	12578	1709	15.91	13.12	9.96	7.17	13.95	58.12	30.90	61.81			
N-08	2r10	1.58	19.21	20.47	16.87	12600	2022	19.21	17.13	12.47	8.29	14.93	62.19	30.90	61.81			
N-09	1r08+1r12	1.63	19.77	21.11	16.88	12604	2074	17.59	13.94	10.50	7.47	15.09	62.84	30.90	61.81			
N-10	1r10+1r12	1.92	22.96	24.81	16.95	12626	2368	22.44	17.46	12.72	8.46	15.93	66.36	30.90	61.81			
N-11	1r16	2.01	23.92	25.95	16.97	12633	2457	14.32	11.65	9.16	6.98	16.18	67.38	30.90	61.81			
N-12	2r12	2.26	26.56	29.13	17.04	12652	2696	26.56	22.10	15.67	9.79	16.82	70.07	30.90	61.81			
N-13	2r08+2r10	2.58	29.82	33.17	17.12	12676	2989	29.82	29.82	25.03	14.01	17.58	73.23	30.90	61.81			
N-14	1r10+1r16	2.79	31.90	35.81	17.17	12692	3175	24.65	19.14	13.87	9.13	18.05	75.16	30.90	61.81			
N-15	1r12+1r16	3.14	35.24	40.20	17.26	12718	3473	29.82	22.94	16.30	10.23	18.77	78.18	30.90	61.81			
N-16	3r12	3.39	37.54	43.32	17.32	12736	3677	37.54	37.54	28.64	15.79	19.26	80.21	30.90	61.81			
N-17	2r16	4.02	43.00	51.12	17.48	12782	4167	43.00	33.85	23.36	13.50	20.21	84.90	30.90	61.81			
N-18	2r12+1r16	4.27	45.03	54.20	17.54	12801	4352	45.03	38.37	26.31	14.87	20.21	86.62	30.90	61.81			
N-19	2r16+1r10	4.81	49.17	60.80	17.67	12839	4735	49.17	46.46	31.63	17.39	20.21	90.13	30.90	61.81			
N-20	2r16+1r12	5.15	51.60	64.93	17.76	12863	4966	51.60	51.60	35.16	19.08	20.21	92.20	30.90	61.81			
N-21	3r16	6.03	54.36	75.51	17.97	12925	5530	54.36	54.36	44.90	23.78	20.21	97.18	30.90	61.81			
N-22	2r12+2r16	6.28	54.36	78.49	18.04	12942	5682	54.36	54.36	48.76	25.65	20.21	98.51	30.90	61.81			

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0 Ambiente IIIc	Variantes de cortante en los apoyos	Vcu1 +Vsu1	Limite de cortante Vu1 kN/m 157.84	
Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0 Ambiente III- IV		Vcu1 +Vsu2		≤ 0.75d(1+cotg α) ≤ 600 si Vd ≤ 1/5 V1
Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0 Ambiente II		Vcu2 +Vsu1		≤ 0.60d(1+cotg α) ≤ 450 si 1/5 Vu1 < Vd ≤ 2/3 Vu1
Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0 Ambiente I		Vcu2 +Vsu2		≤ 0.30d(1+cotg α) ≤ 300 si Vd ≤ 2/3 V1

NOTA 2 A 28 dias. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68/79

Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda
Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1990 de 18-7 y adaptada al R.D. 1247/2008 de 18-7. n°

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

10166-09 23 OCT. 2009
Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según EHE-08
Visado. El Jefe de la Sección

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
Jaume Flaquer Sansó
Ingeniero Industrial

Firma

HOJA 9 DE 27

FORJADO BOV.CAPA EJES simple viga 22 6 68

FLEXION POSITIVA (1) bn cm = Fc0 : Anglorais Acorp
0.67 cm2 Recub. en mm 20.0 HA-21 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO Ultimo Fisurac.		RIGIDEZ Total Fisurac		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m						
			m.kN/m	m.kN/m	I	II	III-IV	IIIc	Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu + Vsu1	Vcu + Vsu2	Rasante 1 Celosia	Rasante 2 Celosia		
1V-01	2r06	0.56	9.27	6.59	14525	1030	9.27	9.27	8.74	6.70	10.75	32.43	64.86	43.18	75.61	53.48	74.07
1V-02	2r06+1r08	1.06	17.46	6.83	14967	1886	17.46	17.46	13.96	9.01	13.30	32.43	64.86	45.73	78.16		
1V-03	2r06+1r10	1.35	22.18	6.96	15220	2365	22.18	22.18	15.82	9.87	14.41	32.43	64.86	46.85	79.28		
1V-04	2r06+1r12	1.69	27.68	7.12	15516	2913	27.68	25.83	18.09	10.92	15.53	32.43	64.86	47.97	80.40		
1V-05	2r06+1r10+1r	2.14	34.90	7.33	15904	3619	34.90	34.90	28.67	15.77	16.81	32.43	64.86	49.24	81.67		
1V-06	2r06+1r10+1r	2.48	40.32	7.49	16195	4139	40.32	40.32	30.51	16.68	17.65	32.43	64.86	50.09	82.52		
1V-07	2r06+1r12+1r	2.82	45.70	7.65	16483	4650	45.70	45.70	36.13	19.35	18.43	32.43	64.86	50.86	83.29		
1V-08	2r06+1r10+1r	3.36	54.18	7.90	16937	5442	54.18	53.83	36.43	19.57	19.53	32.43	64.86	51.97	84.40		
1V-09	2r06+1r12+1r	3.71	59.63	8.06	17229	5944	59.63	59.63	41.84	22.17	20.19	32.43	64.86	52.62	85.05		
1V-10	2r06+1r16+1r	4.59	73.17	8.47	17952	7172	73.17	73.17	56.12	29.12	20.84	32.43	64.86	53.27	85.70		

FLEXION NEGATIVA (1) Momento Max. 62.71 m.kN/m Armado mínimo 0.67 cm2 Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	M. ultim m.kN/m Momen sección Fisurac			Rigidez Total Fisurac		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				Vcu1 apoyo tipo	Vcu2 apoyo macizad	Vsu1 1 Celosia kN/m	Vsu2 2 Celosia kN/m	Rasante 1 Celosia kN/m	Rasante 2 Celosia kN/m
			m.kN/m	m.kN/m	m.kN/m	I	II	III-IV	IIIc								
N-01	1r08	0.50	6.67	6.79	18.20	13989	817	6.67	6.67	6.20	5.57	10.35	43.11	32.43	64.86	53.48	74.07
N-02	2r06	0.56	7.45	7.60	18.21	13994	904	7.45	7.45	7.45	6.25	10.75	44.77	32.43	64.86		
N-03	1r06+1r08	0.78	10.27	10.57	18.27	14013	1211	10.27	9.99	8.13	6.48	12.01	50.00	32.43	64.86		
N-04	1r10	0.79	10.39	10.71	18.27	14013	1225	9.19	8.02	6.94	5.96	12.06	50.21	32.43	64.86		
N-05	2r08	1.00	13.03	13.53	18.32	14031	1502	13.03	13.03	10.02	7.33	13.04	54.32	32.43	64.86		
N-06	1r12	1.13	14.64	15.28	18.36	14041	1667	10.88	9.24	7.72	6.38	13.58	56.58	32.43	64.86		
N-07	1r08+1r10	1.29	16.59	17.42	18.40	14055	1864	16.59	13.75	10.47	7.58	14.20	59.13	32.43	64.86		
N-08	2r10	1.58	20.04	21.30	18.47	14078	2206	20.04	17.91	13.08	8.75	15.19	63.27	32.43	64.86		
N-09	1r08+1r12	1.63	20.63	21.96	18.48	14082	2263	18.38	14.59	11.04	7.90	15.35	63.93	32.43	64.86		
N-10	1r10+1r12	1.92	23.96	25.82	18.56	14106	2586	23.41	18.25	13.33	8.93	16.21	67.51	32.43	64.86		
N-11	1r16	2.01	24.98	27.01	18.58	14113	2683	14.99	12.22	9.65	7.39	16.46	68.55	32.43	64.86		
N-12	2r12	2.26	27.74	30.31	18.64	14133	2945	27.74	23.07	16.40	10.31	17.12	71.28	32.43	64.86		
N-13	2r08+2r10	2.58	31.18	34.52	18.73	14159	3267	31.18	31.18	26.11	14.67	17.89	74.50	32.43	64.86		
N-14	1r10+1r16	2.79	33.36	37.28	18.78	14175	3471	25.71	19.99	14.53	9.62	18.36	76.47	32.43	64.86		
N-15	1r12+1r16	3.14	36.89	41.85	18.87	14203	3799	31.09	23.94	17.05	10.77	19.10	79.54	32.43	64.86		
N-16	3r12	3.39	39.32	45.10	18.93	14223	4024	39.32	39.32	29.86	16.52	19.59	81.60	32.43	64.86		
N-17	2r16	4.02	45.11	53.23	19.09	14272	4564	45.11	35.27	24.38	14.15	20.74	86.37	32.43	64.86		
N-18	2r12+1r16	4.27	47.27	56.44	19.15	14291	4768	47.27	39.97	27.44	15.57	20.84	88.13	32.43	64.86		
N-19	2r16+1r10	4.81	51.69	63.32	19.29	14332	5191	51.69	48.39	32.97	18.18	20.84	91.69	32.43	64.86		
N-20	2r16+1r12	5.15	54.30	67.63	19.37	14358	5446	54.30	53.98	36.65	19.94	20.84	93.80	32.43	64.86		
N-21	3r16	6.03	60.39	78.67	19.59	14423	6069	60.39	60.39	46.78	24.82	20.84	98.87	32.43	64.86		
N-22	2r12+2r16	6.28	61.95	81.78	19.65	14442	6237	61.95	61.95	50.78	26.76	20.84	100.22	32.43	64.86		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,1 Ambiente IIIc Variantes de Vcu1 +Vsu1 Limite de cortante Vu1 kN/m 163.64
Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,2 Ambiente III-IV cortante en Vcu1 +Vsu2 si $s \leq 0,75d(1+colg a) \leq 600$ si $Vd \leq 1/5 V1$
Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,3 Ambiente II los apoyos Vcu2 +Vsu1 si $s \leq 0,60d(1+colg a) \leq 450$ si $1/5 Vu1 < Vd \leq 2/3 Vu1$
Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,4 Ambiente I Vcu2 +Vsu2 si $s \leq 0,30d(1+colg a) \leq 300$ si $Vd \leq 2/3 V1$

NOTA 2 A 28 dias. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 dias	14 dia:	21 dias	28 dias	3 meses	5 meses	1 año	5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68/79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

HOJA 10 DE 27

Firma



Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura
 y Política de Vivienda

Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 16-7 y adaptada al R.D. 1247/2008 de 18-7. nº

1 0 1 6 6 - 0 9 2 3 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica nº 03

Visado: El Jefe de la Sección

FORJADO BOV.CAPAEJES
simple viga 25 4 68

FLEXION POSITIVA (1)

bn cm = 16.00 Acero B 500S

Momento Max. 161.87 m.kN/m Armado mínimo

0.70 cm2 Recub. en mm 20.0 HA-24 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO		RIGIDEZ		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m							
			Ultimo	Fisurac	Total	Fisurac	I II III-IV IIIc				Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu +	Vcu +	Rasante	Rasante	
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m					1 Celosia	2 Celosia	Vsu1	Vsu2	1 Celosia	2 Celosia		
1V-01	2r06	0.56	9.63	7.03	15612	1114	9.63	9.63	9.20	7.09	10.93	33.95	67.90	44.88	78.83	55.73	77.29	
1V-02	2r06+1r08	1.06	18.15	7.28	16061	2042	18.15	18.15	14.60	9.49	13.52	33.95	67.90	47.47	81.42			
1V-03	2r06+1r10	1.35	23.06	7.42	16318	2561	23.06	23.06	16.52	10.37	14.66	33.95	67.90	48.61	82.56			
1V-04	2r06+1r12	1.69	28.78	7.59	16618	3155	28.78	28.78	18.87	11.46	15.80	33.95	67.90	49.75	83.70			
1V-05	2r06+1r10+1r	2.14	36.30	7.81	17010	3921	36.30	36.30	29.84	16.48	17.09	33.95	67.90	51.04	84.99			
1V-06	2r06+1r10+1r	2.48	41.94	7.97	17304	4486	41.94	41.94	31.76	17.42	17.95	33.95	67.90	51.90	85.85			
1V-07	2r06+1r12+1r	2.82	47.54	8.14	17595	5040	47.54	47.54	37.59	20.19	18.74	33.95	67.90	52.69	86.64			
1V-08	2r06+1r10+1r	3.36	56.37	8.40	18051	5901	56.37	55.97	37.91	20.42	19.86	33.95	67.90	53.81	87.77			
1V-09	2r06+1r12+1r	3.71	62.05	8.57	18344	6447	62.05	62.05	43.53	23.12	20.53	33.95	67.90	54.48	88.43			
1V-10	2r06+1r16+1r	4.59	76.16	9.00	19068	7782	76.16	76.16	58.36	30.33	21.46	33.95	67.90	55.42	89.37			

FLEXION NEGATIVA (1) Momento Max. 58.26 m.kN/m

Armado mínimo 0.70 cm2 Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	MOMENTO		RIGIDEZ		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				Vcu1	Vcu2	Vsu1	Vsu2	Rasante	Rasante	
			Ultimo	Fisurac	Total	Fisurac	I II III-IV IIIc				apoyo	apoyo	1 Celosia	2 Celosia	1 Celosia	2 Celosia	
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m					tipo	macizad	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	
N-01	1r08	0.50	6.93	7.05	17.74	15074	886	6.93	6.93	6.58	5.93	10.53	43.84	33.95	67.90	55.73	77.29
N-02	2r06	0.56	7.74	7.90	17.76	15080	980	7.74	7.74	7.74	6.63	10.93	45.53	33.95	67.90		
N-03	1r06+1r08	0.78	10.68	10.98	17.82	15104	1314	10.68	10.50	8.57	6.87	12.21	50.84	33.95	67.90		
N-04	1r10	0.79	10.81	11.12	17.83	15105	1329	9.67	8.46	7.34	6.33	12.26	51.06	33.95	67.90		
N-05	2r08	1.00	13.56	14.06	17.89	15128	1631	13.56	13.56	10.52	7.75	13.26	55.23	33.95	67.90		
N-06	1r12	1.13	15.23	15.87	17.93	15142	1811	11.42	9.72	8.15	6.76	13.81	57.53	33.95	67.90		
N-07	1r08+1r10	1.29	17.26	18.10	17.98	15159	2025	17.26	14.38	11.00	8.01	14.44	60.12	33.95	67.90		
N-08	2r10	1.58	20.87	22.12	18.07	15190	2399	20.87	18.69	13.69	9.21	15.45	64.33	33.95	67.90		
N-09	1r08+1r12	1.63	21.48	22.82	18.08	15195	2461	19.17	15.26	11.58	8.34	15.61	65.00	33.95	67.90		
N-10	1r10+1r12	1.92	24.97	26.82	18.17	15225	2813	24.39	19.04	13.96	9.40	16.48	68.65	33.95	67.90		
N-11	1r16	2.01	26.03	28.06	18.20	15235	2919	15.67	12.81	10.15	7.82	16.74	69.70	33.95	67.90		
N-12	2r12	2.26	28.93	31.50	18.28	15261	3206	28.93	24.04	17.13	10.83	17.40	72.48	33.95	67.90		
N-13	2r08+2r10	2.58	32.53	35.88	18.37	15294	3559	32.53	32.53	27.19	15.34	18.19	75.75	33.95	67.90		
N-14	1r10+1r16	2.79	34.83	38.74	18.44	15316	3782	26.79	20.85	15.20	10.12	18.67	77.75	33.95	67.90		
N-15	1r12+1r16	3.14	38.54	43.49	18.54	15351	4141	32.36	24.94	17.81	11.31	19.42	80.88	33.95	67.90		
N-16	3r12	3.39	41.10	46.87	18.62	15377	4388	41.10	41.10	31.09	17.27	19.92	82.97	33.95	67.90		
N-17	2r16	4.02	47.21	55.34	18.81	15440	4981	47.21	36.71	25.41	14.82	21.09	87.82	33.95	67.90		
N-18	2r12+1r16	4.27	49.51	58.68	18.89	15464	5205	49.51	41.59	28.59	16.29	21.46	89.61	33.95	67.90		
N-19	2r16+1r10	4.81	54.21	65.85	19.05	15517	5670	54.21	50.33	34.32	18.99	21.46	93.23	33.95	67.90		
N-20	2r16+1r12	5.15	57.00	70.33	19.15	15550	5950	57.00	56.13	38.14	20.81	21.46	95.38	33.95	67.90		
N-21	3r16	6.03	58.26	81.83	19.41	15634	6636	58.26	58.26	48.66	25.88	21.46	100.53	33.95	67.90		
N-22	2r12+2r16	6.28	58.26	85.07	19.49	15658	6821	58.26	58.26	52.82	27.89	21.46	101.90	33.95	67.90		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,2 Ambiente IIIc
 Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,2 Ambiente III-IV
 Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,3 Ambiente III
 Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,4 Ambiente I

Variantes de cortante en los apoyos

Vcu1 +Vsu1
 Vcu1 +Vsu2
 Vcu2 +Vsu1
 Vcu2 +Vsu2

Límite de cortante Vu1 kN/m 169.44
 $s \leq 0,75d(1+cotg \alpha) \leq 600$ si $Vd \leq 1/5 V1$
 $s \leq 0,60d(1+cotg \alpha) \leq 450$ si $1/5 Vu1 < Vd \leq 2/3 Vu1$
 $s \leq 0,30d(1+cotg \alpha) \leq 300$ si $Vd \leq 2/3 V1$

NOTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	3 meses	1 año	5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68 / 79

Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda
 Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 18-7 y adaptada al R.D. 1247/2006 de 18-7. n.º
1 0 1 6 6 - 0 9 2 3 OCT. 2009
 Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según E.H.E.-08
 Visado: El Jefe de la Sección

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

Firma

HOJA 11 DE 27

FORJADO BOV.CAPAEJES FLEXION POSITIVA (1) Bdo.: **Arjernaig Acero**
simple viga 25 5 68 Momento Max. 193.37 m.kN/m Armado mínimo 0.72 cm2 Recub. en mm 20.0 HA-25 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO Ultimo Fisurac		RIGIDEZ Total Fisurac		Momento límite de servicio seg clase de exposición en m.kN/				CORTANTE EHE-08 kN/m							
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m	I II III-IV IIIc				Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu +	Vcu +	Rasante	Rasante	
							1 Celosia	2 Celosia	Vsu1	Vsu2	1 Celosia	2 Celosia						
1V-01	2r06	0.56	10.00	7.50	17508	1202	10.00	10.00	9.69	7.51	11.11	35.46	70.93	46.57	82.04	57.98	80.50	
1V-02	2r06+1r08	1.06	18.84	7.76	18009	2203	18.84	18.84	15.25	9.98	13.74	35.46	70.93	49.20	84.67			
1V-03	2r06+1r10	1.35	23.94	7.91	18298	2764	23.94	23.94	17.24	10.90	14.89	35.46	70.93	50.36	85.82			
1V-04	2r06+1r12	1.69	29.88	8.08	18633	3407	29.88	27.98	19.68	12.03	16.05	35.46	70.93	51.52	86.98			
1V-05	2r06+1r10+1r	2.14	37.69	8.31	19073	4236	37.69	37.69	31.03	17.20	17.37	35.46	70.93	52.83	88.29			
1V-06	2r06+1r10+1r	2.48	43.55	8.48	19402	4847	43.55	43.55	33.02	18.18	18.24	35.46	70.93	53.71	89.17			
1V-07	2r06+1r12+1r	2.82	49.38	8.66	19729	5447	49.38	49.38	39.07	21.04	19.04	35.46	70.93	54.50	89.97			
1V-08	2r06+1r10+1r	3.36	58.57	8.93	20243	6379	58.57	58.12	39.39	21.28	20.18	35.46	70.93	55.65	91.11			
1V-09	2r06+1r12+1r	3.71	64.47	9.11	20572	6971	64.47	64.47	45.22	24.08	20.86	35.46	70.93	56.33	91.79			
1V-10	2r06+1r16+1r	4.59	79.16	9.56	21389	8418	79.16	79.16	60.60	31.54	22.08	35.46	70.93	57.55	93.01			

FLEXION NEGATIVA (1) Momento Max. 65.72 m.kN/m Armado mínimo 0.72 cm2 Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	M. ultim m.kN/m sección		Momen. Fisurac. m.kN/m	Rigidez Total Fisurac		Momento límite de servicio seg clase de exposición en m.kN/				Vcu1	Vcu2	Vsu1	Vsu2	Rasante	Rasante
			m.kN/m	m.kN/m		m2.kN/m	m2.kN/m	I II III-IV IIIc				apoyo	apoyo	1 Celosia	2 Celosia	1 Celosia	2 Celosia
								tipo	macizad	tipo	macizad	tipo	macizad	tipo	macizad		
N-01	1r08	0.50	7.19	7.32	19.95	16900	957	7.19	7.19	6.98	6.31	10.70	44.55	35.46	70.93	57.98	80.50
N-02	2r06	0.56	8.03	8.19	19.97	16907	1060	8.03	8.03	8.03	7.03	11.11	46.27	35.46	70.93		
N-03	1r06+1r08	0.78	11.09	11.39	20.04	16930	1422	11.09	11.02	9.04	7.28	12.41	51.67	35.46	70.93		
N-04	1r10	0.79	11.22	11.54	20.04	16931	1438	10.17	8.92	7.77	6.72	12.46	51.89	35.46	70.93		
N-05	2r08	1.00	14.08	14.58	20.11	16954	1765	14.08	14.08	11.05	8.19	13.48	56.13	35.46	70.93		
N-06	1r12	1.13	15.82	16.46	20.15	16968	1960	11.97	10.22	8.61	7.17	14.04	58.46	35.46	70.93		
N-07	1r08+1r10	1.29	17.94	18.78	20.20	16985	2194	17.94	15.03	11.54	8.46	14.67	61.10	35.46	70.93		
N-08	2r10	1.58	21.70	22.95	20.28	17015	2600	21.70	19.48	14.32	9.70	15.70	65.38	35.46	70.93		
N-09	1r08+1r12	1.63	22.34	23.67	20.30	17020	2668	19.99	15.94	12.15	8.80	15.86	66.06	35.46	70.93		
N-10	1r10+1r12	1.92	25.98	27.83	20.39	17051	3051	25.39	19.85	14.60	9.90	16.75	69.76	35.46	70.93		
N-11	1r16	2.01	27.08	29.12	20.42	17060	3166	16.37	13.41	10.68	8.26	17.01	70.84	35.46	70.93		
N-12	2r12	2.26	30.11	32.68	20.49	17086	3479	30.11	25.02	17.87	11.37	17.69	73.66	35.46	70.93		
N-13	2r08+2r10	2.58	33.88	37.23	20.59	17119	3863	33.88	33.88	28.29	16.03	18.48	76.98	35.46	70.93		
N-14	1r10+1r16	2.79	36.29	40.20	20.65	17141	4107	27.87	21.73	15.88	10.65	18.97	79.02	35.46	70.93		
N-15	1r12+1r16	3.14	40.18	45.14	20.76	17176	4499	33.64	25.96	18.58	11.88	19.73	82.19	35.46	70.93		
N-16	3r12	3.39	42.87	48.65	20.83	17202	4769	42.87	42.87	32.33	18.02	20.24	84.32	35.46	70.93		
N-17	2r16	4.02	49.32	57.45	21.02	17265	5416	49.32	38.15	26.45	15.50	21.43	89.25	35.46	70.93		
N-18	2r12+1r16	4.27	51.75	60.92	21.10	17289	5662	51.75	43.21	29.74	17.02	21.86	91.06	35.46	70.93		
N-19	2r16+1r10	4.81	56.74	68.37	21.26	17342	6171	56.74	52.28	35.68	19.82	22.08	94.75	35.46	70.93		
N-20	2r16+1r12	5.15	59.70	73.03	21.36	17375	6478	59.70	58.29	39.64	21.70	22.08	96.93	35.46	70.93		
N-21	3r16	6.03	65.72	84.99	21.63	17460	7230	65.72	65.72	50.54	26.94	22.08	102.16	35.46	70.93		
N-22	2r12+2r16	6.28	65.72	88.37	21.70	17484	7434	65.72	65.72	54.86	29.02	22.08	103.56	35.46	70.93		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0; Ambiente IIIc
 Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0; Ambiente III-IV
 Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0; Ambiente II
 Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0; Ambiente I

Variante de cortante en los apoyos
 Vcu1 +Vsu1
 Vcu1 +Vsu2
 Vcu2 +Vsu1
 Vcu2 +Vsu2

Límite de cortante Vu1 kN/m 175;25
 $s \leq 0,75d(1+cotg \alpha) \leq 600$ si $Vd \leq 1/5 V1$
 $s \leq 0,60d(1+cotg \alpha) \leq 450$ si $1/5 V1 < Vd \leq 2/3 V1$
 $s \leq 0,30d(1+cotg \alpha) \leq 300$ si $Vd \leq 2/3 V1$

NOTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	5 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68/79

Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda
Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 16-7 y adaptada al R.D. 1047/2003 de 16-7, nº

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

10166-09 23 OCT. 2009
Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica nº 10166-08

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
Jaume Flaquer Sansó
Ingeniero Industrial

Firma

HOJA 12 DE 27

Visado: E. J. de la Sección

FORJADO BOV. CAPEJES FLEXION POSITIVA (1) bn cm = 8 Fdo.: Acero B 400S
simple viga 25 6 68 Momento Max. 226.04 m.kN/r Armado mínimo 0.74 cm² Recub. en mm 20.0 HA-25 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm ² Nervio	MOMENTO		RIGIDEZ		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m				Rasante		
			Ultimo	Fisurac	Total	Fisurada					Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu +	Vcu +	1 Celosia	2 Celosia
			m.kN/m	m.kN/m	m ² .kN/m	m ² .kN/m	I	II	III-IV	IIIc	1 Celosia	2 Celosia	Vsu1	Vsu2	1 Celosia	2 Celosia	
1V-01	2r06	0.56	10.36	7.97	19411	1293	10.36	10.36	10.17	7.92	11.28	36.97	73.94	48.25	85.22	60.23	83.70
1V-02	2r06+1r08	1.06	19.53	8.24	19962	2371	19.53	19.53	15.91	10.48	13.96	36.97	73.94	50.93	87.89		
1V-03	2r06+1r10	1.35	24.82	8.39	20279	2976	24.82	24.82	17.96	11.42	15.13	36.97	73.94	52.10	89.07		
1V-04	2r06+1r12	1.69	30.98	8.57	20648	3669	30.98	29.06	20.48	12.59	16.31	36.97	73.94	53.27	90.24		
1V-05	2r06+1r10+1r	2.14	39.09	8.81	21133	4562	39.09	39.09	32.22	17.92	17.64	36.97	73.94	54.61	91.58		
1V-06	2r06+1r10+1r	2.48	45.17	8.99	21496	5222	45.17	45.17	34.28	18.93	18.53	36.97	73.94	55.50	92.47		
1V-07	2r06+1r12+1r	2.82	51.22	9.17	21856	5870	51.22	51.22	40.54	21.90	19.34	36.97	73.94	56.31	93.28		
1V-08	2r06+1r10+1r	3.36	60.76	9.46	22424	6876	60.76	60.27	40.88	22.15	20.50	36.97	73.94	57.47	94.44		
1V-09	2r06+1r12+1r	3.71	66.89	9.64	22788	7515	66.89	66.89	46.91	25.03	21.19	36.97	73.94	58.16	95.13		
1V-10	2r06+1r16+1r	4.59	82.15	10.11	23693	9080	82.15	82.15	62.84	32.76	22.70	36.97	73.94	59.67	96.64		

FLEXION NEGATIVA (1) Momento Max. 74.48 m.kN/m Armado mínimo 0.74 cm² Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm ² Nervio	M. ultim m.kN/r		Rigidez		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/r				Vcu1	Vcu2	Vsu1	Vsu2	Rasante	Rasante	
			sección	Fisurac	Total	Fisurada					apoyo	apoyo	1 Celosia	2 Celosia	1 Celosia	2 Celosia	
			m.kN/r	m.kN/r	m ² .kN/m	m ² .kN/m	I	II	III-IV	IIIc	tipo	macizad	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	
N-01	1r08	0.50	7.45	7.58	21.92	18739	1032	7.45	7.45	7.38	6.69	10.86	45.25	36.97	73.94	60.23	83.70
N-02	2r06	0.56	8.33	8.48	21.93	18746	1143	8.33	8.33	8.33	7.44	11.28	46.99	36.97	73.94		
N-03	1r06+1r08	0.78	11.49	11.80	22.00	18770	1534	11.49	11.49	9.50	7.69	12.60	52.48	36.97	73.94		
N-04	1r10	0.79	11.64	11.95	22.00	18771	1551	10.67	9.38	8.19	7.12	12.65	52.71	36.97	73.94		
N-05	2r08	1.00	14.60	15.11	22.07	18794	1905	14.60	14.60	11.58	8.63	13.69	57.01	36.97	73.94		
N-06	1r12	1.13	16.42	17.06	22.11	18808	2117	12.53	10.72	9.06	7.58	14.26	59.38	36.97	73.94		
N-07	1r08+1r10	1.29	18.62	19.45	22.16	18826	2369	18.62	15.68	12.08	8.91	14.90	62.06	36.97	73.94		
N-08	2r10	1.58	22.53	23.78	22.25	18857	2809	22.53	20.28	14.95	10.19	15.94	66.41	36.97	73.94		
N-09	1r08+1r12	1.63	23.19	24.53	22.26	18862	2883	20.80	16.62	12.71	9.26	16.11	67.10	36.97	73.94		
N-10	1r10+1r12	1.92	26.98	28.84	22.35	18894	3298	26.38	20.66	15.24	10.40	17.01	70.86	36.97	73.94		
N-11	1r16	2.01	28.14	30.17	22.38	18903	3424	17.07	14.02	11.20	8.71	17.28	71.95	36.97	73.94		
N-12	2r12	2.26	31.30	33.87	22.45	18930	3763	31.30	26.01	18.62	11.92	17.96	74.82	36.97	73.94		
N-13	2r08+2r10	2.58	35.24	38.58	22.55	18964	4181	35.24	35.24	29.38	16.72	18.77	78.20	36.97	73.94		
N-14	1r10+1r16	2.79	37.75	41.67	22.61	18986	4446	28.95	22.60	16.57	11.17	19.27	80.26	36.97	73.94		
N-15	1r12+1r16	3.14	41.83	46.79	22.72	19023	4872	34.92	26.98	19.35	12.44	20.05	83.49	36.97	73.94		
N-16	3r12	3.39	44.65	50.43	22.80	19049	5166	44.65	44.65	33.57	18.78	20.56	85.65	36.97	73.94		
N-17	2r16	4.02	51.43	59.55	22.99	19114	5872	51.43	39.59	27.49	16.18	21.77	90.66	36.97	73.94		
N-18	2r12+1r16	4.27	53.99	63.15	23.06	19140	6139	53.99	44.83	30.89	17.75	22.21	92.50	36.97	73.94		
N-19	2r16+1r10	4.81	59.26	70.89	23.22	19195	6695	59.26	54.22	37.04	20.64	22.70	96.24	36.97	73.94		
N-20	2r16+1r12	5.15	62.40	75.73	23.33	19229	7030	62.40	60.45	41.13	22.58	22.70	98.46	36.97	73.94		
N-21	3r16	6.03	69.88	88.16	23.59	19317	7853	69.88	69.88	52.43	28.01	22.70	103.77	36.97	73.94		
N-22	2r12+2r16	6.28	71.83	91.66	23.66	19341	8075	71.83	71.83	56.90	30.16	22.70	105.19	36.97	73.94		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente IIIc
Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente III- IV
Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente II
Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente I

Variantes de cortante en los apoyos Vcu1 +Vsu1 Vcu1 +Vsu2 Vcu2 +Vsu1 Vcu2 +Vsu2

Límite de cortante Vu1 kN/m 181.06
e ≤ 0,75d(1+cotg α) ≤ 600 si Vd ≤ 1/5 V1
s ≤ 0,80d(1+cotg α) ≤ 450 si 1/5 Vd < Vd ≤ 2/3 V1
e ≤ 0,30d(1+cotg α) ≤ 300 si Vd ≤ 2/3 V1

NOTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:
Edad 7 días 14 días 21 día 28 día 3 meses 5 meses 1 año >5 años
Rigidez 0.83 0.89 0.91 1.00 1.06 1.13 1.16 1.20
M.Fisu 0.78 0.86 0.96 1.00 1.10 1.17 1.22 1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68 / 79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

Firma

HOJA 13 DE 27



Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura
 y Política de Vivienda

Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 18-7 y adaptada al R.D. 1249/2008 de 18-7, n°

10166-09 23 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica según EHE-08

Visado: El Jefe de la Sección

FORJADO BOV.CAPA EJES
 simple viga 30 4 68

FLEXION POSITIVA (1)

Momento Max. 205.45 m.kN/r Armado mínimo

0.82

cm2

Recub. en mm 20.0

HA-24 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO		RIGIDEZ		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/r				CORTANTE EHE-08 kN/m						
			Ultimo	Fisurac.	Total	Fisurad	I II III-IV IIIc				Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu + Vsu1		Rasante	
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m					1 Celosia	2 Celosia	Vsu1	Vsu2	1 Celosia	2 Celosia	
1V-01	2r06	0.56	11.46	9.44	24279	1586	11.46	11.46	11.46	9.22	11.79	41.44	82.89	53.24	94.68	66.94	93.25
1V-02	2r06+1r08	1.06	21.61	9.74	24899	2913	21.61	21.61	17.92	12.01	14.59	41.44	82.89	56.03	97.48		
1V-03	2r06+1r10	1.35	27.46	9.91	25255	3659	27.46	27.46	20.16	13.04	15.81	41.44	82.89	57.26	98.70		
1V-04	2r06+1r12	1.69	34.29	10.11	25670	4514	34.29	32.33	22.92	14.31	17.04	41.44	82.89	58.49	99.93		
1V-05	2r06+1r10+1r	2.14	43.28	10.38	26214	5618	43.28	43.28	35.81	20.14	18.44	41.44	82.89	59.88	101.33		
1V-06	2r06+1r10+1r	2.48	50.02	10.58	26620	6434	50.02	50.02	38.08	21.24	19.37	41.44	82.89	60.81	102.25		
1V-07	2r06+1r12+1r	2.82	56.74	10.78	27024	7236	56.74	56.74	44.97	24.49	20.21	41.44	82.89	61.66	103.10		
1V-08	2r06+1r10+1r	3.36	67.33	11.10	27658	8484	67.33	66.73	45.35	24.77	21.43	41.44	82.89	62.87	104.32		
1V-09	2r06+1r12+1r	3.71	74.15	11.30	28064	9276	74.15	74.15	52.00	27.94	22.15	41.44	82.89	63.59	105.04		
1V-10	2r06+1r16+1r	4.59	91.13	11.82	29071	11220	91.13	91.13	69.57	36.43	23.78	41.44	82.89	65.22	106.67		

FLEXION NEGATIVA (1)

Momento Max. 79.24 m.kN/m

Armado mínimo

0.82

cm2

Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	M.ultim m.kN/m Momen sección		Rigidez		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/r				Vcu1 Vcu2		Vsu1 Vsu2		Rasante		
			ultimo	Fisurac.	Total	Fisurad	I II III-IV IIIc				apoyo	apoyo	1 Celosia	2 Celosia	1 Celosia	2 Celosia	
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m					tipo	macizad	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	
N-01	1r08	0.50	8.24	8.36	22.92	23534	1272	8.24	8.24	8.24	7.87	11.36	47.30	41.44	82.89	66.94	93.25
N-02	2r06	0.56	9.21	9.36	22.95	23544	1410	9.21	9.21	9.21	8.69	11.79	49.12	41.44	82.89		
N-03	1r06+1r08	0.78	12.72	13.03	23.03	23583	1896	12.72	12.72	10.94	8.97	13.17	54.86	41.44	82.89		
N-04	1r10	0.79	12.88	13.19	23.04	23585	1918	12.21	10.81	9.52	8.34	13.23	55.09	41.44	82.89		
N-05	2r08	1.00	16.18	16.68	23.12	23621	2358	16.18	16.18	13.20	10.00	14.31	59.59	41.44	82.89		
N-06	1r12	1.13	18.19	18.83	23.17	23644	2622	14.24	12.27	10.47	8.85	14.90	62.07	41.44	82.89		
N-07	1r08+1r10	1.29	20.64	21.48	23.24	23672	2938	20.64	17.67	13.76	10.31	15.58	64.87	41.44	82.89		
N-08	2r10	1.58	25.01	26.27	23.35	23722	3489	25.01	22.70	16.88	11.71	16.66	69.41	41.44	82.89		
N-09	1r08+1r12	1.63	25.75	27.09	23.37	23730	3581	23.27	18.70	14.45	10.69	16.84	70.13	41.44	82.89		
N-10	1r10+1r12	1.92	30.00	31.86	23.49	23780	4103	29.39	23.12	17.20	11.93	17.78	74.07	41.44	82.89		
N-11	1r16	2.01	31.30	33.33	23.52	23795	4260	19.20	15.87	12.80	10.10	18.06	75.21	41.44	82.89		
N-12	2r12	2.26	34.85	37.42	23.62	23837	4687	34.85	28.98	20.90	13.59	18.78	78.20	41.44	82.89		
N-13	2r08+2r10	2.58	39.29	42.64	23.75	23891	5214	39.29	39.29	32.70	18.83	19.62	81.73	41.44	82.89		
N-14	1r10+1r16	2.79	42.14	46.05	23.83	23926	5549	32.22	25.26	18.67	12.79	20.14	83.89	41.44	82.89		
N-15	1r12+1r16	3.14	46.77	51.72	23.97	23984	6088	38.80	30.07	21.71	14.17	20.95	87.26	41.44	82.89		
N-16	3r12	3.39	49.98	55.76	24.07	24026	6461	49.98	49.98	37.31	21.09	21.49	89.52	41.44	82.89		
N-17	2r16	4.02	57.75	65.88	24.32	24128	7357	57.60	43.95	30.63	18.26	22.75	94.75	41.44	82.89		
N-18	2r12+1r16	4.27	60.70	69.87	24.42	24169	7697	60.70	49.71	34.37	19.98	23.21	96.68	41.44	82.89		
N-19	2r16+1r10	4.81	66.82	78.46	24.63	24255	8406	66.82	60.07	41.14	23.14	24.15	100.59	41.44	82.89		
N-20	2r16+1r12	5.15	70.50	83.83	24.76	24309	8834	70.50	66.94	45.65	25.28	24.53	102.91	41.44	82.89		
N-21	3r16	6.03	79.24	97.64	25.10	24446	9888	79.24	79.24	58.10	31.23	24.53	108.47	41.44	82.89		
N-22	2r12+2r16	6.28	79.24	101.54	25.20	24485	10173	79.24	79.24	63.03	33.60	24.53	109.94	41.44	82.89		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,1 Ambiente IIIc	Variantes de cortante en los apoyos	Vcu1 +Vsu1	Límite de cortante Vu1 kN/m 198.53
Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,2 Ambiente III-IV		Vcu1 +Vsu2	
Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,3 Ambiente II		Vcu2 +Vsu1	
Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,4 Ambiente I		Vcu2 +Vsu2	

NOTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	5 meses	1 año	5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68 / 79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

Firma

HOJA 14 DE 27



Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura
 y Política de Vivienda

Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 18-7 y adaptada al R.D. 1247/2003 de 18-7, nº

10166-09 23 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica según EHE-08

Visado: El Jefe de la Sección

FORJADO BOV.CAPAEJES

FLEXION POSITIVA (1)

simple viga 30 5 68 Momento Max. 242.79 m.kN/m Armado mín

bn cm = 8 Hormig Acero
 Recub. en mm 20.0 HA-25 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO Ultimo Fisurac		RIGIDEZ Total Fisurac		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m						
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m	I	II	III-IV	IIIc	Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu + Vsu1	Vcu + Vsu2	Rasante 1 Celosia	Rasante 2 Celosia
1V-01	2r06	0.56	11.82	10.01	27006	1690	11.82	11.82	11.82	9.71	11.96	42.92	85.85	54.88	97.81	69.17	96.42
1V-02	2r06+1r08	1.06	22.30	10.32	27696	3106	22.30	22.30	18.64	12.57	14.79	42.92	85.85	57.72	100.64		
1V-03	2r06+1r10	1.35	28.34	10.49	28092	3902	28.34	28.34	20.94	13.63	16.04	42.92	85.85	58.96	101.88		
1V-04	2r06+1r12	1.69	35.39	10.70	28554	4815	35.39	33.45	23.77	14.94	17.28	42.92	85.85	60.21	103.13		
1V-05	2r06+1r10+1r	2.14	44.67	10.98	29160	5995	44.67	44.67	37.04	20.92	18.70	42.92	85.85	61.62	104.54		
1V-06	2r06+1r10+1r	2.48	51.64	11.19	29614	6867	51.64	51.64	39.37	22.06	19.64	42.92	85.85	62.56	105.49		
1V-07	2r06+1r12+1r	2.82	58.58	11.40	30064	7724	58.58	58.58	46.47	25.39	20.50	42.92	85.85	63.42	106.35		
1V-08	2r06+1r10+1r	3.36	69.52	11.73	30773	9058	69.52	68.91	46.87	25.69	21.73	42.92	85.85	64.65	107.58		
1V-09	2r06+1r12+1r	3.71	76.57	11.94	31228	9906	76.57	76.57	53.72	28.95	22.46	42.92	85.85	65.38	108.31		
1V-10	2r06+1r16+1r	4.59	94.13	12.48	32357	11985	94.13	94.13	71.84	37.69	24.11	42.92	85.85	67.04	109.96		

FLEXION NEGATIVA (1)

Momento Max. 87.39 m.kN/m

Armado mínimo

0.84

cm2

Acero B 400S

TIPO DE NERVIC	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	M. ultim m.kN/m sección		Momen Fisurac m.kN/m	Rigidez Total Fisurac		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				Vcu1 apoyo tipo	Vcu2 apoyo macizad	Vsu1 1 Celosia kN/m	Vsu2 2 Celosia kN/m	Rasante 1 Celosia kN/m	Rasante 2 Celosia kN/m
			m.kN/m	m.kN/m		m2.kN/m	m2.kN/m	I	II	III-IV	IIIc						
N-01	1r08	0.50	8.50	8.63	25.87	26166	1358	8.50	8.50	8.50	8.32	11.52	47.96	42.92	85.85	69.17	96.42
N-02	2r06	0.56	9.50	9.66	25.90	26176	1505	9.50	9.50	9.50	9.16	11.96	49.81	42.92	85.85		
N-03	1r06+1r08	0.78	13.13	13.44	25.98	26213	2026	13.13	13.13	11.48	9.45	13.36	55.63	42.92	85.85		
N-04	1r10	0.79	13.29	13.61	25.99	26215	2049	12.78	11.35	10.02	8.81	13.41	55.86	42.92	85.85		
N-05	2r08	1.00	16.70	17.20	26.07	26250	2521	16.70	16.70	13.79	10.51	14.51	60.43	42.92	85.85		
N-06	1r12	1.13	18.79	19.43	26.12	26272	2803	14.86	12.85	11.00	9.34	15.11	62.94	42.92	85.85		
N-07	1r08+1r10	1.29	21.32	22.16	26.19	26299	3142	21.32	18.38	14.37	10.83	15.79	65.78	42.92	85.85		
N-08	2r10	1.58	25.84	27.09	26.30	26347	3732	25.84	23.55	17.57	12.27	16.90	70.38	42.92	85.85		
N-09	1r08+1r12	1.63	26.61	27.94	26.32	26355	3831	24.13	19.44	15.08	11.23	17.07	71.12	42.92	85.85		
N-10	1r10+1r12	1.92	31.01	32.86	26.43	26403	4391	30.43	23.98	17.90	12.50	18.03	75.11	42.92	85.85		
N-11	1r16	2.01	32.35	34.38	26.47	26418	4560	19.96	16.54	13.40	10.62	18.31	76.26	42.92	85.85		
N-12	2r12	2.26	36.04	38.61	26.57	26459	5019	36.04	30.01	21.70	14.21	19.04	79.30	42.92	85.85		
N-13	2r08+2r10	2.58	40.65	43.99	26.69	26511	5585	40.65	40.65	33.84	19.58	19.90	82.88	42.92	85.85		
N-14	1r10+1r16	2.79	43.60	47.52	26.78	26545	5945	33.35	26.19	19.42	13.39	20.43	85.07	42.92	85.85		
N-15	1r12+1r16	3.14	48.41	53.37	26.91	26601	6525	40.12	31.13	22.54	14.81	21.25	88.49	42.92	85.85		
N-16	3r12	3.39	51.76	57.54	27.01	26641	6926	51.76	51.76	38.59	21.91	21.80	90.78	42.92	85.85		
N-17	2r16	4.02	59.86	67.99	27.26	26741	7892	59.49	45.42	31.72	19.01	23.07	96.08	42.92	85.85		
N-18	2r12+1r16	4.27	62.94	72.11	27.36	26780	8259	62.94	51.37	35.57	20.77	23.54	98.04	42.92	85.85		
N-19	2r16+1r10	4.81	69.35	80.98	27.57	26864	9022	69.35	62.04	42.54	24.03	24.49	102.01	42.92	85.85		
N-20	2r16+1r12	5.15	73.20	86.53	27.70	26917	9485	73.20	69.13	47.19	26.22	25.06	104.35	42.92	85.85		
N-21	3r16	6.03	82.52	100.80	28.04	27051	10622	82.52	82.52	60.02	32.35	25.14	109.99	42.92	85.85		
N-22	2r12+2r16	6.28	85.00	104.83	28.14	27088	10931	85.00	85.00	65.10	34.78	25.14	111.49	42.92	85.85		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0 Ambiente IIIc
 Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente III- IV
 Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente II
 Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente I

Variantes de cortante en los apoyos
 Vcu1 + Vsu1
 Vcu1 + Vsu2
 Vcu2 + Vsu1
 Vcu2 + Vsu2

Límite de cortante Vu1 kN/m 204.36
 $s \leq 0,75d(1+colg a) \leq 600$ si $Vd \leq 1/5 V1$
 $s \leq 0,60d(1+colg a) \leq 450$ si $1/5 Vu1 < Vd \leq 2/3 Vu1$
 $s \leq 0,30d(1+colg a) \leq 300$ si $Vd \leq 2/3 V1$

NOTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	5 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68/79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

Firma

HOJA 15 DE 27



Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura
 y Política de Vivienda

Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1990 de 16-7 y adaptada al R.D. 1247/2008 de 16-7. n°

10166-09 23 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica según EHE-08

Visado: El jefe de la Sección

FORJADO BOV.CAPA EJES

FLEXION POSITIVA (1)

simple viga 30 6 68

Momento Max. 281.29 m.kN/m Armado mínimo

do: Acero B400S
 Armado Acero
 0.86 cm2 Recub. en mm 20.0 HA-25 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2	MOMENTO		RIGIDEZ		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m							
			Ultimo	Fisurac.	Total	Fisurac	I	II	III-IV	IIIC	Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu +	Vcu +	Rasante	Rasante	
		Nervio	m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m						1 Celosia	2 Celosia	Vsu1	Vsu2	1 Celosia	2 Celosia		
1V-01	2r06	0.56	12.19	10.56	29681	1798	12.19	12.19	12.19	10.19	12.12	44.40	88.80	56.52	100.92	71.39	99.58	
1V-02	2r06+1r08	1.06	22.99	10.88	30435	3306	22.99	22.99	19.34	13.13	15.00	44.40	88.80	59.40	103.79			
1V-03	2r06+1r10	1.35	29.22	11.06	30869	4153	29.22	29.22	21.71	14.21	16.25	44.40	88.80	60.65	105.05			
1V-04	2r06+1r12	1.69	36.49	11.28	31375	5126	36.49	34.57	24.62	15.55	17.52	44.40	88.80	61.92	106.32			
1V-05	2r06+1r10+1r	2.14	46.07	11.56	32039	6384	46.07	46.07	38.26	21.69	18.95	44.40	88.80	63.35	107.75			
1V-06	2r06+1r10+1r	2.48	53.26	11.78	32537	7314	53.26	53.26	40.66	22.86	19.91	44.40	88.80	64.31	108.71			
1V-07	2r06+1r12+1r	2.82	60.42	11.99	33032	8228	60.42	60.42	47.97	26.29	20.78	44.40	88.80	65.18	109.58			
1V-08	2r06+1r10+1r	3.36	71.71	12.34	33810	9651	71.71	71.07	48.38	26.60	22.03	44.40	88.80	66.43	110.83			
1V-09	2r06+1r12+1r	3.71	78.99	12.56	34311	10556	78.99	78.99	55.44	29.95	22.77	44.40	88.80	67.17	111.57			
1V-10	2r06+1r16+1r	4.59	97.12	13.12	35554	12776	97.12	97.12	74.10	38.94	24.44	44.40	88.80	68.84	113.24			

FLEXION NEGATIVA (1)

Momento Max. 96.83 m.kN/m

Armado mínimo

0.86

cm2

Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2	M. ultim m.kN/m		Rigidez		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN				Vcu1 apoyo	Vcu2 apoyo	Vsu1 1 Celosia	Vsu2 2 Celosia	Rasante 1 Celosia	Rasante 2 Celosia	
			sección	Fisurac	Total	Fisurac	I	II	III-IV	IIIC							
		Nervio	tipo	maciza	m.kN/m	m2.kN/m					tipo	macizad	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	
N-01	1r08	0.50	8.76	8.89	28.50	28753	1447	8.76	8.76	8.76	8.76	11.67	48.62	44.40	88.80	71.39	99.58
N-02	2r06	0.56	9.79	9.95	28.53	28764	1604	9.79	9.79	9.79	9.63	12.12	50.49	44.40	88.80		
N-03	1r06+1r08	0.78	13.54	13.85	28.61	28801	2159	13.54	13.54	12.00	9.93	13.54	56.39	44.40	88.80		
N-04	1r10	0.79	13.71	14.02	28.62	28802	2184	13.34	11.87	10.50	9.26	13.60	56.63	44.40	88.80		
N-05	2r08	1.00	17.23	17.73	28.70	28837	2688	17.23	17.23	14.38	11.01	14.71	61.25	44.40	88.80		
N-06	1r12	1.13	19.38	20.02	28.75	28859	2990	15.47	13.41	11.51	9.81	15.32	63.80	44.40	88.80		
N-07	1r08+1r10	1.29	22.00	22.83	28.81	28886	3352	22.00	19.08	14.97	11.34	16.01	66.68	44.40	88.80		
N-08	2r10	1.58	26.67	27.92	28.93	28934	3984	26.67	24.38	18.26	12.82	17.13	71.34	44.40	88.80		
N-09	1r08+1r12	1.63	27.46	28.80	28.95	28942	4090	24.99	20.17	15.70	11.75	17.31	72.09	44.40	88.80		
N-10	1r10+1r12	1.92	32.02	33.87	29.06	28990	4690	31.46	24.84	18.60	13.06	18.28	76.13	44.40	88.80		
N-11	1r16	2.01	33.41	35.44	29.10	29005	4871	20.70	17.20	13.98	11.13	18.56	77.30	44.40	88.80		
N-12	2r12	2.26	37.22	39.79	29.20	29045	5363	37.22	31.03	22.49	14.81	19.30	80.38	44.40	88.80		
N-13	2r08+2r10	2.58	42.00	45.35	29.32	29097	5970	42.00	42.00	34.97	20.32	20.17	84.01	44.40	88.80		
N-14	1r10+1r16	2.79	45.07	48.98	29.40	29131	6356	34.47	27.11	20.15	13.97	20.70	86.23	44.40	88.80		
N-15	1r12+1r16	3.14	50.06	55.02	29.54	29188	6979	41.43	32.19	23.37	15.43	21.54	89.70	44.40	88.80		
N-16	3r12	3.39	53.54	59.32	29.64	29228	7409	53.54	53.54	39.86	22.72	22.09	92.02	44.40	88.80		
N-17	2r16	4.02	61.97	70.09	29.88	29327	8447	61.38	46.90	32.80	19.74	23.38	97.40	44.40	88.80		
N-18	2r12+1r16	4.27	65.18	74.35	29.98	29367	8841	65.18	53.02	36.76	21.55	23.86	99.37	44.40	88.80		
N-19	2r16+1r10	4.81	71.87	83.50	30.19	29451	9663	71.87	64.01	43.93	24.90	24.83	103.40	44.40	88.80		
N-20	2r16+1r12	5.15	75.90	89.23	30.32	29503	10160	75.90	71.31	48.72	27.15	25.40	105.78	44.40	88.80		
N-21	3r16	6.03	85.68	103.96	30.66	29638	11386	85.68	85.68	61.93	33.46	25.74	111.49	44.40	88.80		
N-22	2r12+2r16	6.28	88.29	108.12	30.76	29676	11719	88.29	88.29	67.17	35.96	25.74	113.01	44.40	88.80		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente IIIc
 Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,2 Ambiente III- IV
 Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,3 Ambiente II
 Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,4 Ambiente I

Variante de cortante en los apoyos

Vcu1 +Vsu1
 Vcu1 +Vsu2
 Vcu2 +Vsu1
 Vcu2 +Vsu2

Límite de cortante Vu1 kN/m 210.20
 $s \leq 0,75d(1+cotg \alpha) \leq 600$ si $Vd \leq 1/5 V1$
 $s \leq 0,60d(1+cotg \alpha) \leq 450$ si $1/5 Vu1 < Vd \leq 2/3 Vu1$
 $s \leq 0,30d(1+cotg \alpha) \leq 300$ si $Vd \leq 2/3 V1$

NOTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	3 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68 / 79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

HOJA 16 DE 27

Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda

Autorización de tipo conforme con el R.D. 1630/1980 de 18-7 y adaptada al R.D. 1247/2003 de 18-7. nº

1 0 1 6 6 - 0 9 2 3 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según EHE-08

Visado: El Jefe de la Sección

FORJADO BOV. CAPA EJES simple viga 20 4 79

FLEXION POSITIVA (1)

bn cm = 19 Armado mínimo

Momento Max. 142.32 m.kN/m Armado mínimo

1.37 cm2 ecub. en mrr 20.0 HA-24 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO Ultimo Fisurac m.kN/m		RIGIDEZ Total Fisurada m2.kN/m		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m							
			Ultimo	Fisurac	Total	Fisurada	I	II	III-IV	IIIc	Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu + Vsu1	Vcu + Vsu2	Rasante 2 Celosia	Rasante 4 Celosia	
2V-01	2r06	1.12	13.38	8.30	14491	1150	13.38	13.38	11.87	8.79	19.30	45.20	90.40	64.50	109.70	85.38	114.08	
2V-02	2r06+1r08	2.12	25.09	8.61	14910	2076	25.09	25.09	19.64	12.24	23.87	45.20	90.40	69.07	114.27			
2V-03	2r06+1r10	2.70	31.78	8.79	15149	2586	31.78	31.78	22.38	13.50	25.87	45.20	90.40	71.07	116.28			
2V-04	2r06+1r12	3.38	39.52	9.00	15426	3164	39.52	37.10	25.72	15.06	27.88	45.20	90.40	73.09	118.29			
2V-05	2r06+1r10+1r	4.28	49.62	9.27	15788	3900	49.62	49.62	41.24	22.26	30.17	45.20	90.40	75.37	120.57			
2V-06	2r06+1r10+1r	4.96	57.13	9.48	16058	4437	57.13	57.13	43.93	23.58	31.69	45.20	90.40	76.89	122.09			
2V-07	2r06+1r12+1r	5.64	64.53	9.69	16324	4959	64.53	64.53	52.13	27.52	33.07	45.20	90.40	78.28	123.48			
2V-08	2r06+1r10+1r	7.20	81.13	10.17	16922	6109	81.13	81.13	57.93	30.42	35.88	45.20	90.40	81.08	126.28			
2V-09	2r06+1r12+1r	7.42	83.43	10.23	17006	6266	83.43	83.43	60.43	31.63	36.24	45.20	90.40	81.44	126.64			
2V-10	2r06+1r16+1r	9.18	101.42	10.77	17659	7484	101.42	101.42	81.21	41.80	37.42	45.20	90.40	82.62	127.83			

FLEXION NEGATIVA (1)

Momento Max. 72.91 m.kN/m

Armado mínimo

1.37 cm2 Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	M.ultim m.kN/m Momen sección Fisurac		Rigidez Total Fisurada m2.kN/m		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				Vcu1 apoyo tipo		Vcu2 apoyo maciza		Vsu1 2 Celosia kN/m		Vsu2 4 Celosia kN/m		Rasante 2 Celosia kN/m		Rasante 4 Celosia kN/m	
			Ultimo	Fisurac	Total	Fisurada	I	II	III-IV	IIIc	Vcu1	Vcu2	Vsu1	Vsu2	Rasante 2 Celosia	Rasante 4 Celosia						
N-01	2r08	1.00	9.67	9.86	15.31	14042	930	9.67	9.67	8.50	7.33	18.58	48.04	45.20	90.40	85.38	114.08					
N-02	4r06	1.12	10.80	11.03	15.34	14054	1028	10.80	10.80	10.80	8.41	19.30	49.89	45.20	90.40							
N-03	2r06+2r08	1.56	14.86	15.31	15.44	14100	1373	14.86	14.86	12.00	8.91	21.55	55.72	45.20	90.40							
N-04	2r10	1.58	15.04	15.51	15.44	14102	1388	14.44	12.10	9.95	8.04	21.64	55.96	45.20	90.40							
N-05	4r08	2.00	18.82	19.57	15.54	14145	1698	18.82	18.82	15.31	10.37	23.41	60.53	45.20	90.40							
N-06	2r12	2.26	21.12	22.07	15.60	14172	1881	18.09	14.72	11.59	8.84	24.38	63.05	45.20	90.40							
N-07	2r08+2r10	2.58	23.90	25.14	15.67	14205	2100	23.90	22.86	16.62	11.01	25.48	65.89	45.20	90.40							
N-08	4r10	3.16	28.80	30.66	15.80	14263	2478	28.80	28.80	21.24	13.07	27.27	70.50	45.20	90.40							
N-09	2r08+2r12	3.26	29.62	31.60	15.82	14273	2542	29.62	25.20	18.14	11.75	27.55	71.24	45.20	90.40							
N-10	2r10+2r12	3.84	34.32	37.07	15.95	14331	2896	34.32	31.86	22.39	13.66	29.10	75.24	45.20	90.40							
N-11	2r16	4.02	35.74	38.75	15.99	14349	3003	27.25	21.38	15.82	10.87	29.54	76.39	45.20	90.40							
N-12	4r12	4.52	39.60	43.41	16.10	14399	3290	39.60	39.60	27.90	16.17	30.72	79.44	45.20	90.40							
N-13	4r08+4r10	5.16	44.36	49.32	16.24	14461	3642	44.36	44.36	43.58	23.44	32.11	83.02	45.20	90.40							
N-14	2r10+2r16	5.58	47.36	53.16	16.33	14502	3863	47.36	37.15	25.89	15.42	32.96	85.22	45.20	90.40							
N-15	2r12+2r16	6.28	52.17	59.52	16.48	14569	4219	52.17	44.62	30.74	17.66	34.28	88.64	45.20	90.40							
N-16	6r12	6.78	55.45	64.01	16.59	14616	4462	55.45	55.45	51.33	27.24	35.17	90.93	45.20	90.40							
N-17	4r16	8.04	63.14	75.18	16.87	14733	5043	63.14	63.14	44.36	24.08	37.22	96.25	45.20	90.40							
N-18	4r12+2r16	8.54	65.96	79.55	16.97	14779	5262	65.96	65.96	50.42	26.97	37.42	98.20	45.20	90.40							
N-19	4r16+2r10	9.62	71.62	88.86	17.21	14877	5713	71.62	71.62	60.35	31.77	37.42	102.18	45.20	90.40							
N-20	4r16+2r12	10.30	72.91	94.64	17.35	14938	5984	72.91	72.91	66.85	34.94	37.42	104.53	45.20	90.40							
N-21	6r16	12.06	72.91	109.28	17.73	15091	6644	72.91	72.91	72.91	43.57	37.42	110.18	45.20	90.40							
N-22	4r12+4r16	12.56	72.91	113.36	17.84	15134	6821	72.91	72.91	72.91	47.24	37.42	111.68	45.20	90.40							

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,1 Ambiente IIIc
 Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,2 Ambiente III-IV
 Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,3 Ambiente II
 Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,4 Ambiente I

Variantes de cortante en los apoyos
 Vcu1 +Vsu1
 Vcu1 +Vsu2
 Vcu2 +Vsu1
 Vcu2 +Vsu2

Límite de cortante Vu1 kN/m 287.27
 $s \leq 0,75d(1+cotg \alpha) \leq 600$ si $Vd \leq 1/5 V1$
 $s \leq 0,60d(1+cotg \alpha) \leq 450$ si $1/5 Vu1 < Vd \leq 2/3 Vu1$
 $s \leq 0,30d(1+cotg \alpha) \leq 300$ si $Vd \leq 2/3 V1$

NOTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	3 meses	1 año	5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68 / 79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

Firma

HOJA 17 DE 27

Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda
 Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 18-7 y adaptado al R.D. 1247/2003 de 18-7. nº
1 0 1 6 6 - 0 9 2 3 OCT. 2009
 Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según EHE-08
 Visado: El Jefe de la Sección
 Edic: Angel Paz Martín

FORJADO BOV.CAPAEJES
simple viga 20 5 79

FLEXION POSITIVA (1)

Momento Max. 167.99 m.kN/m Armado mínimo 1.43 cm2 Recub. en mm 20.0 Formig Acero HA-25 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO		RIGIDEZ		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m				Rasante		
			Ultimo	Fisurac	Total	Fisurac	I II III-IV IIIc				Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu +	Vcu +	2 Celosia	4 Celosia
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m					2 Celosia	4 Celosia	Vsu1	Vsu2	2 Celosia	4 Celosia	
2V-01	2r06	1.12	14.01	9.00	16630	1263	14.01	14.01	12.62	9.43	19.67	47.89	95.77	67.56	115.44	89.72	120.13
2V-02	2r06+1r08	2.12	26.28	9.33	17107	2283	26.28	26.28	20.70	13.01	24.33	47.89	95.77	72.22	120.11		
2V-03	2r06+1r10	2.70	33.29	9.52	17380	2845	33.29	33.29	23.55	14.33	26.38	47.89	95.77	74.26	122.15		
2V-04	2r06+1r12	3.38	41.42	9.74	17697	3482	41.42	38.91	27.04	15.95	28.43	47.89	95.77	76.31	124.20		
2V-05	2r06+1r10+1r	4.28	52.02	10.03	18110	4295	52.02	52.02	43.24	23.44	30.75	47.89	95.77	78.64	126.53		
2V-06	2r06+1r10+1r	4.96	59.91	10.25	18419	4888	59.91	59.91	46.05	24.82	32.30	47.89	95.77	80.19	128.08		
2V-07	2r06+1r12+1r	5.64	67.70	10.47	18724	5465	67.70	67.70	54.62	28.93	33.72	47.89	95.77	81.60	129.49		
2V-08	2r06+1r10+1r	7.20	85.18	10.98	19412	6737	85.18	85.18	60.69	31.96	36.58	47.89	95.77	84.46	132.35		
2V-09	2r06+1r12+1r	7.42	87.60	11.05	19507	6911	87.60	87.60	63.31	33.23	36.94	47.89	95.77	84.83	132.72		
2V-10	2r06+1r16+1r	9.18	106.58	11.61	20260	8261	106.58	106.58	85.04	43.84	38.73	47.89	95.77	86.62	134.50		

FLEXION NEGATIVA (1) Momento Max. 82.72 m.kN/m

Armado mínimo 1.43 cm2 Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	M. ultim m.kN/m sección		Momen Fisurac m.kN/m	Rigidez		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				Vcu1	Vcu2	Vsu1	Vsu2	Rasante	Rasante
			tip	maciza		Total	Fisurac	I II III-IV IIIc				apoyo	apoyo	2 Celosia	4 Celosia	2 Celosia	4 Celosia
			m.kN/m	m.kN/m		m2.kN/m	m2.kN/m					tipo	maciza	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
N-01	2r08	1.00	10.12	10.31	17.31	16108	1024	10.12	10.12	9.12	7.90	18.94	48.98	47.89	95.77		
N-02	4r06	1.12	11.30	11.54	17.34	16121	1132	11.30	11.30	11.30	9.04	19.67	50.86	47.89	95.77		
N-03	2r06+2r08	1.56	15.56	16.02	17.44	16168	1513	15.56	15.56	12.76	9.56	21.97	56.80	47.89	95.77		
N-04	2r10	1.58	15.76	16.22	17.45	16171	1530	15.29	12.87	10.63	8.65	22.06	57.04	47.89	95.77		
N-05	4r08	2.00	19.73	20.47	17.54	16216	1872	19.73	19.73	16.20	11.07	23.86	61.71	47.89	95.77		
N-06	2r12	2.26	22.14	23.09	17.60	16243	2076	19.09	15.59	12.34	9.48	24.86	64.27	47.89	95.77		
N-07	2r08+2r10	2.58	25.06	26.30	17.67	16277	2318	25.06	24.06	17.56	11.74	25.98	67.17	47.89	95.77		
N-08	4r10	3.16	30.22	32.08	17.81	16338	2738	30.22	30.22	22.38	13.88	27.80	71.87	47.89	95.77		
N-09	2r08+2r12	3.26	31.09	33.07	17.83	16349	2808	31.09	26.50	19.15	12.51	28.09	72.62	47.89	95.77		
N-10	2r10+2r12	3.84	36.05	38.80	17.96	16409	3202	36.05	33.45	23.57	14.50	29.66	76.69	47.89	95.77		
N-11	2r16	4.02	37.56	40.56	18.00	16428	3320	28.64	22.52	16.74	11.60	30.12	77.88	47.89	95.77		
N-12	4r12	4.52	41.64	45.45	18.11	16480	3640	41.64	41.64	29.31	17.11	31.32	80.98	47.89	95.77		
N-13	4r08+4r10	5.16	46.69	51.65	18.26	16545	4032	46.69	46.69	45.69	24.67	32.73	84.63	47.89	95.77		
N-14	2r10+2r16	5.58	49.88	55.68	18.35	16587	4279	49.88	38.98	27.23	16.33	33.60	86.87	47.89	95.77		
N-15	2r12+2r16	6.28	55.00	62.35	18.51	16658	4675	55.00	46.78	32.29	18.67	34.95	90.36	47.89	95.77		
N-16	6r12	6.78	58.51	67.07	18.62	16707	4947	58.51	58.51	53.80	28.65	35.85	92.70	47.89	95.77		
N-17	4r16	8.04	66.77	78.81	18.91	16831	5596	66.77	66.77	46.51	25.36	37.95	98.12	47.89	95.77		
N-18	4r12+2r16	8.54	69.82	83.40	19.02	16879	5841	69.82	69.82	52.85	28.37	38.72	100.11	47.89	95.77		
N-19	4r16+2r10	9.62	75.97	93.20	19.26	16982	6347	75.97	75.97	63.23	33.38	38.73	104.16	47.89	95.77		
N-20	4r16+2r12	10.30	79.53	99.29	19.41	17046	6851	79.53	79.53	70.03	36.69	38.73	106.56	47.89	95.77		
N-21	6r16	12.06	82.72	###	19.80	17208	7392	82.72	82.72	82.72	45.71	38.73	112.32	47.89	95.77		
N-22	4r12+4r16	12.56	82.72	###	19.91	17253	7591	82.72	82.72	82.72	49.53	38.73	113.85	47.89	95.77		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0 Ambiente IIIc
 Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente III- IV
 Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente II
 Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente I

Variantes de cortante en los apoyos
 Vcu1 +Vsu1
 Vcu1 +Vsu2
 Vcu2 +Vsu1
 Vcu2 +Vsu2

Límite de cortante Vu1 kN/m 299.05
 $s \leq 0.75d(1+cof g a) \leq 600$ si $Vd \leq 1/5 V1$
 $s \leq 0.60d(1+cof g a) \leq 450$ si $1/5 Vu1 < Vd \leq 2/3 Vu1$
 $s \leq 0.30d(1+cof g a) \leq 300$ si $Vd \leq 2/3 V1$

NOTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	5 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68 / 79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51.2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

HOJA 18 DE 27

Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda

Autorización de uso conforme con el R.D. 1030/1980 de 18-7 y adaptada al R.D. 1247/2008 de 18-7, nº

10166-09 23 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según EHE-08

Visado: E. Jefe de la Sección

Edo: Angel Paz Martin

FORJADO BOV. CAPA EJES
 simple viga 20 6 79

FLEXION POSITIVA (1)

bn cm = 19 Formig Acero
 Recub. en mm 20.0 HA-2 B 500S

Momento Max. 194.82 m.kN/m Armado mínimo

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2	MOMENTO		RIGIDEZ		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m								
			Ultimo	Fisurac	Total	Fisurac	I II III-IV IlIc				Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu +		Vcu +		Rasante	
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m					2 Celosia	4 Celosia	Vsu1	Vsu2	2 Celosia	4 Celosia			
2V-01	2r06	1.12	14.64	9.71	18843	1381	14.64	14.64	13.38	10.07	20.04	50.55	101.10	70.59	121.14	94.05	126.15		
2V-02	2r06+1r08	2.12	27.47	10.05	19377	2499	27.47	27.47	21.77	13.79	24.79	50.55	101.10	75.34	125.89				
2V-03	2r06+1r10	2.70	34.81	10.25	19683	3116	34.81	34.81	24.73	15.16	26.87	50.55	101.10	77.42	127.97				
2V-04	2r06+1r12	3.38	43.32	10.48	20039	3816	43.32	40.73	28.36	16.84	28.96	50.55	101.10	79.51	130.06				
2V-05	2r06+1r10+1r	4.28	54.42	10.79	20504	4709	54.42	54.42	45.24	24.62	31.33	50.55	101.10	81.88	132.43				
2V-06	2r06+1r10+1r	4.96	62.70	11.02	20851	5361	62.70	62.70	48.18	26.06	32.91	50.55	101.10	83.46	134.01				
2V-07	2r06+1r12+1r	5.64	70.87	11.25	21194	5997	70.87	70.87	57.12	30.34	34.35	50.55	101.10	84.90	135.45				
2V-08	2r06+1r10+1r	7.20	89.22	11.78	21970	7398	89.22	89.22	63.45	33.50	37.26	50.55	101.10	87.81	138.36				
2V-09	2r06+1r12+1r	7.42	91.76	11.86	22077	7589	91.76	91.76	66.19	34.82	37.63	50.55	101.10	88.19	138.74				
2V-10	2r06+1r16+1r	9.18	111.73	12.45	22928	9078	111.73	111.73	88.87	45.89	40.03	50.55	101.10	90.58	141.13				

FLEXION NEGATIVA (1)

Momento Max. 93.97 m.kN/m

Armado mínimo 1.48 cm2 Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2	M. ultim m.kN/m		Rigidez		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				Vcu1		Vcu2		Vsu1		Vsu2		Rasante	
			sección	Fisurac	Total	Fisurac	I II III-IV IlIc				apoyo	apoyo	2 Celosia	4 Celosia	2 Celosia	4 Celosia				
			tipo	maciza	m.kN/m	m2.kN/m					tipo	macizado	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m				
N-01	2r08	1.00	10.57	10.76	19.19	18251	1122	10.57	10.57	9.75	8.49	19.29	49.89	50.55	101.10	94.05	126.15			
N-02	4r06	1.12	11.81	12.04	19.22	18265	1241	11.81	11.81	11.81	9.66	20.04	51.81	50.55	101.10					
N-03	2r06+2r08	1.56	16.27	16.72	19.33	18315	1660	16.27	16.27	13.53	10.21	22.38	57.86	50.55	101.10					
N-04	2r10	1.58	16.47	16.93	19.33	18317	1679	16.15	13.63	11.32	9.26	22.47	58.11	50.55	101.10					
N-05	4r08	2.00	20.63	21.37	19.43	18365	2056	20.63	20.63	17.09	11.78	24.31	62.86	50.55	101.10					
N-06	2r12	2.26	23.16	24.11	19.49	18395	2280	20.09	16.46	13.09	10.13	25.32	65.47	50.55	101.10					
N-07	2r08+2r10	2.58	26.23	27.47	19.57	18431	2547	26.23	25.26	18.51	12.47	26.46	68.43	50.55	101.10					
N-08	4r10	3.16	31.65	33.51	19.70	18495	3011	31.65	31.65	23.51	14.69	28.31	73.21	50.55	101.10					
N-09	2r08+2r12	3.26	32.57	34.55	19.72	18507	3088	32.57	27.80	20.16	13.27	28.61	73.98	50.55	101.10					
N-10	2r10+2r12	3.84	37.79	40.53	19.86	18571	3524	37.79	35.04	24.76	15.34	30.21	78.13	50.55	101.10					
N-11	2r16	4.02	39.37	42.38	19.90	18590	3655	30.03	23.67	17.67	12.34	30.68	79.33	50.55	101.10					
N-12	4r12	4.52	43.68	47.49	20.02	18645	4009	43.68	43.68	30.74	18.05	31.90	82.49	50.55	101.10					
N-13	4r08+4r10	5.16	49.02	53.97	20.17	18715	4443	49.02	49.02	47.80	25.91	33.34	86.21	50.55	101.10					
N-14	2r10+2r16	5.58	52.40	58.20	20.26	18760	4717	52.40	40.80	28.57	17.25	34.22	88.49	50.55	101.10					
N-15	2r12+2r16	6.28	57.84	65.18	20.43	18835	5157	57.84	48.94	33.84	19.67	35.60	92.05	50.55	101.10					
N-16	6r12	6.78	61.57	70.13	20.54	18888	5459	61.57	61.57	56.26	30.05	36.52	94.43	50.55	101.10					
N-17	4r16	8.04	70.40	82.43	20.83	19019	6181	70.40	70.40	48.67	26.64	38.65	99.95	50.55	101.10					
N-18	4r12+2r16	8.54	73.67	87.25	20.95	19071	6453	73.67	73.67	55.27	29.77	39.44	101.98	50.55	101.10					
N-19	4r16+2r10	9.62	80.31	97.54	21.19	19181	7017	80.31	80.31	66.11	34.99	40.03	106.11	50.55	101.10					
N-20	4r16+2r12	10.30	84.18	103.93	21.35	19249	7356	84.18	84.18	73.21	38.44	40.03	108.55	50.55	101.10					
N-21	6r16	12.06	93.08	120.17	21.75	19424	8183	93.08	93.08	92.45	47.84	40.03	114.41	50.55	101.10					
N-22	4r12+4r16	12.56	93.97	124.70	21.86	19472	8406	93.97	93.97	93.97	51.83	40.03	115.97	50.55	101.10					

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0 Ambiente IlIc
 Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente III- IV
 Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente II
 Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente I

Variantes de cortante en los apoyos

Vcu1 +Vsu1
 Vcu1 +Vsu2
 Vcu2 +Vsu1
 Vcu2 +Vsu2

Límite de cortante Vu1 kN/m 310.85
 $s \leq 0,75d(1+colg a) \leq 600$ si $Vd \leq 1/5 V1$
 $s \leq 0,80d(1+colg a) \leq 450$ si $1/5 Vu1 < Vd \leq 2/3 Vu1$
 $s \leq 0,30d(1+colg a) \leq 300$ si $Vd \leq 2/3 V1$

NOTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	5 meses	1 año	5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68/79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

HOJA 19 DE 27



Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura
 y Política de Vivienda

Autorización de uso conforme con el R.D. 1030/1980 de 18-7 y adaptado al R.D. 1247/2003 de 18-7, n°

10166-09 23 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según EHE-08

Visado: El Jefe de la Sección

Fdo.: Angel Paz Martín

FORJADO BOV. CAPA EJES
 simple viga 22 4 79

FLEXION POSITIVA (1) Momento Max. 163.10 m.kN/m Armado mínim 1.48 cm2 Recub. en mm 20.0 HA-25 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO Ultimo Fisurac. m.kN/m		RIGIDEZ Total Fisurac. m2.kN/m		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m				Rasante		
			Ultimo	Fisurac.	Total	Fisurac.	I	II	III-IV	IIIc	Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu + Vsu1	Vcu + Vsu2	2 Celosia	4 Celosia
2V-01	2r06	1.12	14.64	9.66	18161	1381	14.64	14.64	13.34	10.04	20.04	50.55	101.10	70.59	121.14	94.05	126.15
2V-02	2r06+1r08	2.12	27.47	10.00	18657	2499	27.47	27.47	21.74	13.75	24.79	50.55	101.10	75.34	125.89		
2V-03	2r06+1r10	2.70	34.81	10.20	18941	3116	34.81	34.81	24.71	15.12	26.87	50.55	101.10	77.42	127.97		
2V-04	2r06+1r12	3.38	43.32	10.43	19270	3816	43.32	40.72	28.34	16.81	28.96	50.55	101.10	79.51	130.06		
2V-05	2r06+1r10+1r	4.28	54.42	10.73	19700	4709	54.42	54.42	45.23	24.59	31.33	50.55	101.10	81.88	132.43		
2V-06	2r06+1r10+1r	4.96	62.70	10.96	20020	5361	62.70	62.70	48.16	26.04	32.91	50.55	101.10	83.46	134.01		
2V-07	2r06+1r12+1r	5.64	70.87	11.19	20337	5997	70.87	70.87	57.11	30.31	34.35	50.55	101.10	84.90	135.45		
2V-08	2r06+1r10+1r	7.20	89.22	11.72	21049	7398	89.22	89.22	63.44	33.47	37.26	50.55	101.10	87.81	138.36		
2V-09	2r06+1r12+1r	7.42	91.76	11.80	21148	7589	91.76	91.76	66.17	34.80	37.63	50.55	101.10	88.19	138.74		
2V-10	2r06+1r16+1r	9.18	111.73	12.39	21927	9078	111.73	111.73	88.86	45.87	40.03	50.55	101.10	90.58	141.13		

FLEXION NEGATIVA (1) Momento Max. 85.91 m.kN/m Armado mínimo 1.48 cm2 Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	M. ultim m.kN/m Momen sección Fisurac. m.kN/m		Rigidez Total Fisurac. m2.kN/m		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				Vcu1 apoyo	Vcu2 apoyo	Vsu1 2 Celosia	Vsu2 4 Celosia	Rasante 2 Celosia	Rasante 4 Celosia
			Ultimo	Fisurac.	Total	Fisurac.	I	II	III-IV	IIIc	tipo	macizad	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
N-01	2r08	1.00	10.57	10.76	17631	1122	10.57	10.57	9.72	8.45	19.29	49.89	50.55	101.10	94.05	126.15
N-02	4r06	1.12	11.81	12.04	17647	1241	11.81	11.81	11.81	9.63	20.04	51.81	50.55	101.10		
N-03	2r06+2r08	1.56	16.27	16.72	17705	1660	16.27	16.27	13.50	10.17	22.38	57.86	50.55	101.10		
N-04	2r10	1.58	16.47	16.93	17708	1679	16.12	13.60	11.28	9.22	22.47	58.11	50.55	101.10		
N-05	4r08	2.00	20.63	21.37	17763	2056	20.63	20.63	17.06	11.74	24.31	62.86	50.55	101.10		
N-06	2r12	2.26	23.16	24.11	17796	2280	20.07	16.43	13.06	10.09	25.32	65.47	50.55	101.10		
N-07	2r08+2r10	2.58	26.23	27.47	17935	2547	26.23	25.23	18.48	12.43	26.46	68.43	50.55	101.10		
N-08	4r10	3.16	31.65	33.51	17912	3011	31.65	31.65	23.49	14.66	28.31	73.21	50.55	101.10		
N-09	2r08+2r12	3.26	32.57	34.55	17925	3088	32.57	27.78	20.13	13.24	28.61	73.98	50.55	101.10		
N-10	2r10+2r12	3.84	37.79	40.53	17998	3524	37.79	35.02	24.74	15.30	30.21	78.13	50.55	101.10		
N-11	2r16	4.02	39.37	42.38	18021	3655	30.01	23.64	17.64	12.30	30.68	79.33	50.55	101.10		
N-12	4r12	4.52	43.68	47.49	18083	4009	43.68	43.68	30.71	18.02	31.90	82.49	50.55	101.10		
N-13	4r08+4r10	5.16	49.02	53.97	18163	4443	49.02	49.02	47.79	25.88	33.34	86.21	50.55	101.10		
N-14	2r10+2r16	5.58	52.40	58.20	18214	4717	52.40	40.79	28.54	17.21	34.22	88.49	50.55	101.10		
N-15	2r12+2r16	6.28	57.84	65.18	18299	5157	57.84	48.93	33.82	19.64	35.60	92.05	50.55	101.10		
N-16	6r12	6.78	61.57	70.13	18360	5459	61.57	61.57	56.25	30.02	36.52	94.43	50.55	101.10		
N-17	4r16	8.04	70.40	82.43	18509	6181	70.40	70.40	48.65	26.61	38.65	99.95	50.55	101.10		
N-18	4r12+2r16	8.54	73.67	87.25	18567	6453	73.67	73.67	55.26	29.74	39.44	101.98	50.55	101.10		
N-19	4r16+2r10	9.62	80.31	97.54	18692	7017	80.31	80.31	66.09	34.96	40.03	106.11	50.55	101.10		
N-20	4r16+2r12	10.30	84.18	103.93	18769	7356	84.18	84.18	73.20	38.41	40.03	108.55	50.55	101.10		
N-21	6r16	12.06	85.91	120.17	18965	8183	85.91	85.91	85.91	47.82	40.03	114.41	50.55	101.10		
N-22	4r12+4r16	12.56	85.91	124.70	19020	8406	85.91	85.91	85.91	51.81	40.03	115.97	50.55	101.10		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,1 Ambiente IIIc	Variantes de cortante en los apoyos	Vcu1 +Vsu1	Límite de cortante Vu1 kN/m	310.85
Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,2 Ambiente III-IV		Vcu1 +Vsu2		$s \leq 0,75d(1+colg a) \leq 600$ si Vd $\leq 1/5 V1$
Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,3 Ambiente II		Vcu2 +Vsu1		$s \leq 0,60d(1+colg a) \leq 450$ si $1/5 Vu1 < Vd \leq 2/3 Vu1$
Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,4 Ambiente I		Vcu2 +Vsu2		$s \leq 0,30d(1+colg a) \leq 300$ si Vd $\leq 2/3 V1$

NOTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	5 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68 / 79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

HOJA 20 DE 27

Firma



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda

Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 18-7 y adaptada al R.D. 1247/2008 de 18-7, nº

1 0 1 6 6 - 0 9 2 3 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según I.F.P.S. - 08

Visado: El Jefe de la Sección

FORJADO BOV. CAPA EJES simple viga 22 5 79

FLEXION POSITIVA (1)

Momento Max. 191.10 m.kN/m Armado mínimo

1.54 cm2 Recub. en mm 20.0 HA-2 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO		RIGIDEZ		Momento limite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m						
			Ultimo	Fisurac.	Total	Fisurac.	clase de exposición en m.kN/m				Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu +	Vcu +	Rasant	Rasante
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m	I	II	III-IV	IIIC	2 Celosia	4 Celosia	Vsu1	Vsu2	2 Celosia	4 Celosia	
2V-01	2r06	1.12	15.26	10.43	20711	1505	15.26	15.26	14.15	10.73	20.40	53.20	106.40	73.60	126.80	98.37	132.15
2V-02	2r06+1r08	2.12	28.66	10.79	21273	2726	28.66	28.66	22.84	14.58	25.23	53.20	106.40	78.43	131.63		
2V-03	2r06+1r10	2.70	36.32	11.00	21595	3400	36.32	36.32	25.92	16.00	27.35	53.20	106.40	80.55	133.75		
2V-04	2r06+1r12	3.38	45.22	11.24	21969	4166	45.22	45.22	29.69	17.74	29.48	53.20	106.40	82.68	135.88		
2V-05	2r06+1r10+1r	4.28	56.83	11.56	22457	5143	56.83	56.83	47.26	25.81	31.89	53.20	106.40	85.09	138.29		
2V-06	2r06+1r10+1r	4.96	65.48	11.81	22822	5857	65.48	65.48	50.31	27.31	33.50	53.20	106.40	86.70	139.90		
2V-07	2r06+1r12+1r	5.64	74.03	12.05	23182	6554	74.03	74.03	59.62	31.76	34.96	53.20	106.40	88.16	141.36		
2V-08	2r06+1r10+1r	7.20	93.26	12.60	23996	8090	93.26	93.26	66.22	35.04	37.93	53.20	106.40	91.13	144.33		
2V-09	2r06+1r12+1r	7.42	95.93	12.68	24109	8301	95.93	95.93	69.07	36.42	38.31	53.20	106.40	91.51	144.71		
2V-10	2r06+1r16+1r	9.18	116.88	13.31	25000	9935	116.88	116.88	92.70	47.94	41.13	53.20	106.40	94.33	147.53		

FLEXION NEGATIVA (1)

Momento Max. 96.28 m.kN/m

Armado mínimo

1.54 cm2 Acerc B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	M. ultim m.kN/m Momen sección		Rigidez		Momento limite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				Vcu1	Vcu2	Vsu1	Vsu2	Rasant	Rasante	
			tipo	maciza	Total	Fisurac.	clase de exposición en m.kN/m				apoyo	apoyo	2 Celosia	4 Celosia	2 Celosia	4 Celosia	
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m	I	II	III-IV	IIIC	tipo	macizado	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	
N-01	2r08	1.00	11.02	11.21	19.82	20097	1225	11.02	11.02	10.39	9.08	19.64	50.79	53.20	106.40	98.37	132.15
N-02	4r06	1.12	12.31	12.55	19.85	20113	1355	12.31	12.31	12.31	10.30	20.40	52.74	53.20	106.40		
N-03	2r06+2r08	1.56	16.97	17.43	19.96	20172	1814	16.97	16.97	14.31	10.87	22.78	58.90	53.20	106.40		
N-04	2r10	1.58	17.18	17.65	19.97	20175	1835	17.02	14.41	12.02	9.89	22.88	59.15	53.20	106.40		
N-05	4r08	2.00	21.53	22.28	20.07	20231	2248	21.53	21.53	18.00	12.50	24.75	63.99	53.20	106.40		
N-06	2r12	2.26	24.18	25.13	20.14	20266	2494	21.11	17.34	13.86	10.79	25.78	66.65	53.20	106.40		
N-07	2r08+2r10	2.58	27.39	28.63	20.22	20308	2788	27.39	26.47	19.47	13.21	26.94	69.66	53.20	106.40		
N-08	4r10	3.16	33.07	34.93	20.37	20385	3298	33.07	33.07	24.66	15.52	28.82	74.53	53.20	106.40		
N-09	2r08+2r12	3.26	34.04	36.02	20.40	20398	3383	34.04	29.11	21.18	14.05	29.12	75.31	53.20	106.40		
N-10	2r10+2r12	3.84	39.52	42.26	20.55	20473	3862	39.52	36.63	25.96	16.19	30.76	79.53	53.20	106.40		
N-11	2r16	4.02	41.18	44.19	20.60	20497	4007	31.43	24.82	18.60	13.08	31.23	80.76	53.20	106.40		
N-12	4r12	4.52	45.72	49.53	20.72	20561	4397	45.72	45.72	32.17	19.00	32.48	83.97	53.20	106.40		
N-13	4r08+4r10	5.16	51.34	56.30	20.89	20643	4875	51.34	51.34	49.92	27.15	33.94	87.76	53.20	106.40		
N-14	2r10+2r16	5.58	54.92	60.72	21.00	20696	5178	54.92	42.64	29.92	18.17	34.84	90.08	53.20	106.40		
N-15	2r12+2r16	6.28	60.67	68.02	21.18	20784	5664	60.67	51.11	35.40	20.69	36.24	93.70	53.20	106.40		
N-16	6r12	6.78	64.63	73.19	21.30	20846	5998	64.63	64.63	58.73	31.46	37.18	96.13	53.20	106.40		
N-17	4r16	8.04	74.02	86.06	21.62	21000	6797	74.02	74.02	50.83	27.92	39.35	101.75	53.20	106.40		
N-18	4r12+2r16	8.54	77.53	91.11	21.75	21061	7098	77.53	77.53	57.71	31.18	40.15	103.81	53.20	106.40		
N-19	4r16+2r10	9.62	84.65	101.88	22.02	21190	7723	84.65	84.65	68.99	36.61	41.32	108.02	53.20	106.40		
N-20	4r16+2r12	10.30	88.82	108.58	22.19	21270	8099	88.82	88.82	76.39	40.19	41.32	110.51	53.20	106.40		
N-21	6r16	12.06	96.28	125.61	22.64	21474	9018	96.28	96.28	96.28	49.98	41.32	116.47	53.20	106.40		
N-22	4r12+4r16	12.56	96.28	130.37	22.76	21531	9266	96.28	96.28	96.28	54.14	41.32	118.06	53.20	106.40		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,1 n Ambiente IIIc	Variantes de cortante en los apoyos	Vcu1 +Vsu1	Limite de cortante Vu1 kN/m 322.68	
Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,2 n Ambiente III- IV		Vcu1 +Vsu2		s ≤ 0,75d(1+catg α) ≤ 600 si Vd ≤ 1/5 V1
Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,3 n Ambiente II		Vcu2 +Vsu1		s ≤ 0,60d(1+catg α) ≤ 450 si 1/5 Vu1 < Vd ≤ 2/3 Vu1
Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,4 n Ambiente I		Vcu2 +Vsu2		s ≤ 0,30d(1+catg α) ≤ 300 si Vd ≤ 2/3 V1

NOTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	3 meses	1 año	5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIFSA 68 / 79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaime Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

HOJA 21 DE 27

Firma



Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura
 y Política de Vivienda

Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 16-7 y adaptada al R.D. 1247/2008 de 16-7. nº

1 0 1 6 6 - 0 9 2 3 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica: 17 Jun 2010 - 08

Visado: El Jefe de la Sección

FORJADO BOV.CAPA EJES
simple viga 22 6 79

FLEXION POSITIVA (1)

Momento Max. 220.27 m.kN/m Armado mínimo

1.60

cm2

Recub. en mm 20.0

HA-25 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO		RIGIDEZ		Momento límite de servicio según la clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m							
			Ultimo	Fisurac	Total	Fisurada	I	II	III-IV	IIIC	Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu + Vsu1	Vcu + Vsu2	Rasante 2 Celosia	Rasante 4 Celosia	
2V-01	2r06	1.12	15.89	11.19	23322	1634	15.89	15.89	14.94	11.41	20.75	55.83	111.66	76.58	132.42	102.68	138.12	
2V-02	2r06+1r08	2.12	29.85	11.57	23949	2962	29.85	29.85	23.94	15.39	25.67	55.83	111.66	81.50	137.34			
2V-03	2r06+1r10	2.70	37.84	11.79	24309	3696	37.84	37.84	27.14	16.86	27.83	55.83	111.66	83.66	139.49			
2V-04	2r06+1r12	3.38	47.11	12.04	24726	4531	47.11	44.40	31.04	18.67	29.99	55.83	111.66	85.82	141.65			
2V-05	2r06+1r10+1r	4.28	59.23	12.38	25272	5596	59.23	59.23	49.28	27.03	32.45	55.83	111.66	88.28	144.11			
2V-06	2r06+1r10+1r	4.96	68.27	12.64	25680	6376	68.27	68.27	52.46	28.59	34.08	55.83	111.66	89.91	145.74			
2V-07	2r06+1r12+1r	5.64	77.20	12.89	26084	7136	77.20	77.20	62.14	33.20	35.57	55.83	111.66	91.40	147.23			
2V-08	2r06+1r10+1r	7.20	97.30	13.47	26997	8815	97.30	97.30	69.00	36.61	38.59	55.83	111.66	94.42	150.25			
2V-09	2r06+1r12+1r	7.42	100.09	13.56	27124	9045	100.09	100.09	71.96	38.04	38.98	55.83	111.66	94.81	150.64			
2V-10	2r06+1r16+1r	9.18	122.04	14.21	28126	10833	122.04	122.04	96.55	50.01	41.84	55.83	111.66	97.67	153.51			

FLEXION NEGATIVA (1)

Momento Max. 108.09 m.kN/m

Armado mínimo

1.60

cm2

Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	M.ultim m.kN/m		Rigidez		Momento límite de servicio según la clase de exposición en m.kN/m				Vcu1	Vcu2	Vsu1	Vsu2	Rasante 2 Celosia	Rasante 4 Celosia	
			sección	Fisurac	Total	Fisurada	I	II	III-IV	IIIC	apoyo	apoyo	2 Celosia	4 Celosia	2 Celosia	4 Celosia	
N-01	2r06	1.00	11.48	11.66	21.94	22628	1332	11.48	11.48	11.07	9.71	19.98	51.67	55.83	111.66	102.68	138.12
N-02	4r06	1.12	12.82	13.05	21.98	22644	1474	12.82	12.82	12.82	10.97	20.75	53.66	55.83	111.66		
N-03	2r06+2r08	1.56	17.68	18.13	22.09	22706	1976	17.68	17.68	15.11	11.56	23.18	59.93	55.83	111.66		
N-04	2r10	1.58	17.89	18.36	22.10	22709	1998	17.89	15.22	12.75	10.54	23.27	60.18	55.83	111.66		
N-05	4r08	2.00	22.43	23.18	22.21	22768	2449	22.43	22.43	18.93	13.25	25.18	65.10	55.83	111.66		
N-06	2r12	2.26	25.20	26.15	22.28	22804	2719	22.15	18.25	14.65	11.48	26.22	67.81	55.83	111.66		
N-07	2r08+2r10	2.58	28.55	29.79	22.36	22848	3040	28.55	27.70	20.45	13.99	27.41	70.87	55.83	111.66		
N-08	4r10	3.16	34.50	36.36	22.52	22928	3598	34.50	34.50	25.83	16.38	29.32	75.83	55.83	111.66		
N-09	2r08+2r12	3.26	35.51	37.49	22.54	22942	3691	35.51	30.44	22.23	14.86	29.63	76.62	55.83	111.66		
N-10	2r10+2r12	3.84	41.25	44.00	22.70	23021	4217	41.25	38.25	27.18	17.07	31.29	80.91	55.83	111.66		
N-11	2r16	4.02	43.00	46.01	22.74	23045	4375	32.85	26.00	19.57	13.86	31.77	82.16	55.83	111.66		
N-12	4r12	4.52	47.76	51.57	22.88	23113	4803	47.76	47.76	33.62	19.98	33.04	85.43	55.83	111.66		
N-13	4r08+4r10	5.16	53.67	58.63	23.04	23198	5329	53.67	53.67	52.05	28.42	34.53	89.29	55.83	111.66		
N-14	2r10+2r16	5.58	57.44	63.24	23.15	23254	5661	57.44	44.49	31.29	19.13	35.44	91.65	55.83	111.66		
N-15	2r12+2r16	6.28	63.51	70.85	23.34	23346	6196	63.51	53.29	36.98	21.74	36.87	95.33	55.83	111.66		
N-16	6r12	6.78	67.69	76.25	23.47	23412	6564	67.69	67.69	61.22	32.90	37.82	97.80	55.83	111.66		
N-17	4r16	8.04	77.65	89.69	23.80	23574	7444	77.65	77.65	53.01	29.23	40.03	103.51	55.83	111.66		
N-18	4r12+2r16	8.54	81.38	94.96	23.93	23638	7777	81.38	81.38	60.15	32.61	40.85	105.62	55.83	111.66		
N-19	4r16+2r10	9.62	88.99	106.23	24.21	23774	8466	88.99	88.99	71.89	38.24	42.50	109.89	55.83	111.66		
N-20	4r16+2r12	10.30	93.47	113.23	24.38	23858	8882	93.47	93.47	79.58	41.97	42.60	112.43	55.83	111.66		
N-21	6r16	12.06	103.97	131.05	24.83	24074	9898	103.97	103.97	100.43	52.14	42.60	118.49	55.83	111.66		
N-22	4r12+4r16	12.56	106.65	136.03	24.96	24134	10172	106.65	106.65	106.65	56.46	42.60	120.11	55.83	111.66		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0 Ambiente IIIC
 Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0 Ambiente III-IV
 Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0 Ambiente II
 Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0 Ambiente I

Variantes de cortante en los apoyos
 Vcu1 +Vsu1
 Vcu1 +Vsu2
 Vcu2 +Vsu1
 Vcu2 +Vsu2

Limite de cortante Vu1 kN/m 334.52
 $s \leq 0.75d(1+cotg \alpha) \leq 600$ si $Vd \leq 1/5 V1$
 $s \leq 0.60d(1+cotg \alpha) \leq 450$ si $1/5 Vu1 < Vd \leq 2/3 Vu1$
 $s \leq 0.30d(1+cotg \alpha) \leq 300$ si $Vd \leq 2/3 V1$

NOTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	5 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68 / 79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

HOJA 22 DE 27

Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura
 y Política de Vivienda

Autorización de uso conforme con el R.D. 1630/1960 de 18-7 y adaptado al R.D. 1247/2005 de 18-7. n°

10166-09 23 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según E.H.E.-08

Visado: El Jefe de la Sección

FORJADO BOV. CAPA EJES simple viga 25 4 79

FLEXION POSITIVA (1) bn cm = 19

Momento Max. 196.37 m.kN/m Armado mínimo

1.65 cm2 ecub. en mn 20.0 HA-24 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO		RIGIDEZ		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m							
			Ultimo m.kN/m	Fisurac. Fisurac. m.kN/m	Total m2.kN/m	Fisurada m2.kN/m	I II III-IV IIIc				Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu +	Vcu +	Rasante	Rasante	
											2 Celosia	4 Celosia	Vsu1	Vsu2	2 Celosia	4 Celosia		
2V-01	2r06	1.12	16.52	11.87	24673	1769	16.52	16.52	15.69	12.03	21.10	58.45	116.90	79.55	138.00	106.97	144.08	
2V-02	2r06+1r08	2.12	31.04	12.26	25296	3209	31.04	31.04	25.00	16.15	26.10	58.45	116.90	84.55	143.00			
2V-03	2r06+1r10	2.70	39.35	12.49	25653	4006	39.35	39.35	28.31	17.67	28.29	58.45	116.90	86.74	145.19			
2V-04	2r06+1r12	3.38	49.01	12.75	26067	4912	49.01	46.21	32.36	19.55	30.49	58.45	116.90	88.94	147.39			
2V-05	2r06+1r10+1r	4.28	61.63	13.10	26607	6069	61.63	61.63	51.28	28.20	32.99	58.45	116.90	91.44	149.89			
2V-06	2r06+1r10+1r	4.96	71.05	13.36	27011	6917	71.05	71.05	54.58	29.81	34.65	58.45	116.90	93.10	151.55			
2V-07	2r06+1r12+1r	5.64	80.36	13.63	27410	7744	80.36	80.36	64.63	34.59	36.17	58.45	116.90	94.62	153.07			
2V-08	2r06+1r10+1r	7.20	101.34	14.23	28309	9572	101.34	101.34	71.76	38.14	39.24	58.45	116.90	97.68	156.13			
2V-09	2r06+1r12+1r	7.42	104.26	14.31	28434	9822	104.26	104.26	74.84	39.62	39.63	58.45	116.90	98.08	156.53			
2V-10	2r06+1r16+1r	9.18	127.19	14.99	29419	11771	127.19	127.19	100.37	52.04	42.55	58.45	116.90	100.99	159.44			

FLEXION NEGATIVA (1)

Momento Max. 107.51 m.kN/m

Armado mínimo 1.65 cm2 Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	M. ultim m.kN/m Momen sección		Rigidez		Momento límite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				Vcu1	Vcu2	Vsu1	Vsu2	Rasante	Rasante	
			tipo	maciza m.kN/m	Total m2.kN/m	Fisurada m2.kN/m	I II III-IV IIIc				apoyo tipo	apoyo maciza	2 Celosia kN/m	4 Celosia kN/m	2 Celosia kN/m	4 Celosia kN/m	
N-01	2r08	1.00	11.93	12.11	21.08	24015	1444	11.93	11.93	11.68	10.27	20.32	52.54	58.45	116.90	106.97	144.08
N-02	4r06	1.12	13.32	13.56	21.12	24036	1599	13.32	13.32	13.32	11.58	21.10	54.56	58.45	116.90		
N-03	2r06+2r08	1.56	18.38	18.83	21.25	24116	2144	18.38	18.38	15.86	12.18	23.57	60.93	58.45	116.90		
N-04	2r10	1.58	18.61	19.07	21.25	24119	2168	18.61	15.98	13.42	11.14	23.67	61.19	58.45	116.90		
N-05	4r08	2.00	23.34	24.08	21.38	24194	2660	23.34	23.34	19.81	13.93	25.60	66.20	58.45	116.90		
N-06	2r12	2.26	26.22	27.17	21.46	24241	2953	23.14	19.11	15.39	12.10	26.66	68.95	58.45	116.90		
N-07	2r08+2r10	2.58	29.72	30.96	21.55	24297	3303	29.72	28.89	21.39	14.70	27.87	72.06	58.45	116.90		
N-08	4r10	3.16	35.93	37.79	21.73	24399	3912	35.93	35.93	26.95	17.17	29.82	77.10	58.45	116.90		
N-09	2r08+2r12	3.26	36.98	38.96	21.76	24417	4014	36.98	31.74	23.22	15.60	30.13	77.90	58.45	116.90		
N-10	2r10+2r12	3.84	42.98	45.73	21.93	24518	4588	42.98	39.83	28.35	17.89	31.82	82.27	58.45	116.90		
N-11	2r16	4.02	44.81	47.82	21.98	24549	4761	34.23	27.14	20.47	14.57	32.31	83.54	58.45	116.90		
N-12	4r12	4.52	49.80	53.61	22.13	24635	5229	49.80	49.80	35.03	20.90	33.60	86.87	58.45	116.90		
N-13	4r08+4r10	5.16	56.00	60.96	22.32	24744	5804	56.00	56.00	54.15	29.64	35.11	90.79	58.45	116.90		
N-14	2r10+2r16	5.58	59.95	65.75	22.45	24815	6168	59.95	46.31	32.62	20.02	36.04	93.19	58.45	116.90		
N-15	2r12+2r16	6.28	66.34	73.69	22.65	24932	6754	66.34	55.44	38.52	22.72	37.49	96.93	58.45	116.90		
N-16	6r12	6.78	70.75	79.31	22.80	25015	7157	70.75	70.75	63.67	34.28	38.46	99.44	58.45	116.90		
N-17	4r16	8.04	81.28	93.32	23.17	25221	8123	81.28	80.90	55.15	30.49	40.71	105.25	58.45	116.90		
N-18	4r12+2r16	8.54	85.23	98.82	23.32	25302	8488	85.23	85.23	62.57	33.99	41.53	107.39	58.45	116.90		
N-19	4r16+2r10	9.62	93.33	110.57	23.64	25474	9246	93.33	93.33	74.76	39.83	43.21	111.74	58.45	116.90		
N-20	4r16+2r12	10.30	98.12	117.88	23.84	25581	9704	98.12	98.12	82.75	43.70	43.88	114.31	58.45	116.90		
N-21	6r16	12.06	107.51	136.50	24.35	25852	10823	107.51	107.51	104.41	54.25	43.88	120.49	58.45	116.90		
N-22	4r12+4r16	12.56	107.51	141.70	24.50	25928	11125	107.51	107.51	107.51	58.74	43.88	122.13	58.45	116.90		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,1 n Ambiente IIIc
 Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,2 n Ambiente III- IV
 Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,3 n Ambiente II
 Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,4 n Ambiente I

Variantes de cortante en los apoyos

Vcu1 +Vsu1
 Vcu1 +Vsu2
 Vcu2 +Vsu1
 Vcu2 +Vsu2

Límite de cortante Vu1 kN/m 346.36
 $s \leq 0,75d(1+0,01g) \leq 600$ si $Vd \leq 1/5 V1$
 $s \leq 0,60d(1+0,01g) \leq 450$ si $1/5 Vu1 < Vd \leq 2/3 Vu1$
 $s \leq 0,30d(1+0,01g) \leq 300$ si $Vd \leq 2/3 V1$

NOTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	meses	1 año	5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68 / 79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

HOJA 23 DE 27

Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda
 Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 18-7 y adaptada al R.D. 1247/2008 de 18-7, nº
1 0 1 6 6 - 0 9 2 3 OCT. 2009
 Carece de validez sin un certificado y puente de control de producción en fábrica y con E.H.E.-08
 Visado: El Jefe de la Sección

FORJADO BOV. CAPA EJES
simple viga 25 5 79

FLEXION POSITIVA (1)

bn cm = 19 Pdo. Ángel Paz Martín formigAcero

Momento Max. 227.87 m.kN/m Armado mínimo 1.71 cm2 Recub. en mm 20.0 HA-25B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO		RIGIDEZ		Momento límite de servicio según la clase de exposición en m.kN/m.				CORTANTE EHE-08 kN/m							
			Ultimo	Fisurac.	Total	Fisurac.	I II III-IV IIIc				Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu +	Vcu +	Rasante	Rasante	
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m					2 Celosia	4 Celosia	Vsu1	Vsu2	2 Celosia	4 Celosia		
2V-01	2r06	1.12	17.15	12.75	27925	1909	17.15	17.15	16.57	12.80	21.44	61.05	122.10	82.50	143.55	111.26	150.02	
2V-02	2r06+1r08	2.12	32.23	13.16	28626	3465	32.23	32.23	26.16	17.05	26.53	61.05	122.10	87.58	148.63			
2V-03	2r06+1r10	2.70	40.87	13.40	29027	4328	40.87	40.87	29.58	18.62	28.75	61.05	122.10	89.81	150.86			
2V-04	2r06+1r12	3.38	50.91	13.67	29494	5308	50.91	48.09	33.77	20.56	30.99	61.05	122.10	92.04	153.09			
2V-05	2r06+1r10+1r	4.28	64.04	14.04	30104	6562	64.04	64.04	53.34	29.48	33.53	61.05	122.10	94.58	155.63			
2V-06	2r06+1r10+1r	4.96	73.83	14.32	30560	7481	73.83	73.83	56.76	31.15	35.22	61.05	122.10	96.27	157.32			
2V-07	2r06+1r12+1r	5.64	83.53	14.59	31011	8378	83.53	83.53	67.17	36.09	36.76	61.05	122.10	97.81	158.86			
2V-08	2r06+1r10+1r	7.20	105.38	15.22	32029	10361	105.38	105.38	74.57	39.77	39.87	61.05	122.10	100.93	161.98			
2V-09	2r06+1r12+1r	7.42	108.42	15.31	32171	10633	108.42	108.42	77.76	41.30	40.28	61.05	122.10	101.33	162.38			
2V-10	2r06+1r16+1r	9.18	132.34	16.03	33289	12749	132.34	132.34	104.24	54.16	43.24	61.05	122.10	104.29	165.34			

FLEXION NEGATIVA (1)

Momento Max. 118.72 m.kN/m Armado mínimo 1.71 cm2 Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	M.ultim m.kN/m		Rigidez		Momento límite de servicio según la clase de exposición en m.kN/m				Vcu1	Vcu2	Vsu1	Vsu2	Rasante	Rasante	
			sección	Fisurac	Total	Fisurac	I II III-IV IIIc				apoyo	apoyo	2 Celosia	4 Celosia	2 Celosia	4 Celosia	
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m					m2.kN/m	m2.kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	
N-01	2r08	1.00	12.38	12.56	23.76	27163	1561	12.38	12.38	12.38	10.98	20.65	53.39	61.05	122.10	111.26	150.02
N-02	4r06	1.12	13.83	14.06	23.79	27184	1729	13.83	13.83	13.83	12.33	21.44	55.45	61.05	122.10		
N-03	2r06+2r08	1.56	19.08	19.54	23.93	27265	2319	19.08	19.08	16.75	12.96	23.95	61.92	61.05	122.10		
N-04	2r10	1.58	19.32	19.79	23.93	27268	2345	19.32	16.87	14.23	11.88	24.05	62.19	61.05	122.10		
N-05	4r08	2.00	24.24	24.98	24.06	27344	2879	24.24	24.24	20.81	14.77	26.02	67.27	61.05	122.10		
N-06	2r12	2.26	27.24	28.19	24.14	27391	3197	24.25	20.10	16.27	12.88	27.10	70.07	61.05	122.10		
N-07	2r08+2r10	2.58	30.88	32.12	24.24	27448	3578	30.88	30.18	22.44	15.56	28.32	73.23	61.05	122.10		
N-08	4r10	3.16	37.35	39.21	24.42	27551	4240	37.35	37.35	28.18	18.11	30.30	78.35	61.05	122.10		
N-09	2r08+2r12	3.26	38.45	40.43	24.45	27569	4351	38.45	33.12	24.34	16.49	30.62	79.17	61.05	122.10		
N-10	2r10+2r12	3.84	44.72	47.46	24.62	27671	4975	44.72	41.49	29.63	18.85	32.34	83.61	61.05	122.10		
N-11	2r16	4.02	46.63	49.64	24.68	27703	5164	35.70	28.38	21.51	15.44	32.83	84.90	61.05	122.10		
N-12	4r12	4.52	51.84	55.65	24.83	27790	5674	51.84	51.84	36.53	21.96	34.14	88.28	61.05	122.10		
N-13	4r08+4r10	5.16	58.33	63.29	25.02	27900	6301	58.33	58.33	56.33	30.98	35.68	92.27	61.05	122.10		
N-14	2r10+2r16	5.58	62.47	68.27	25.15	27972	6698	62.47	48.20	34.05	21.06	36.63	94.70	61.05	122.10		
N-15	2r12+2r16	6.28	69.18	76.52	25.36	28091	7337	69.18	57.67	40.15	23.85	38.10	98.51	61.05	122.10		
N-16	6r12	6.78	73.81	82.37	25.51	28176	7777	73.81	73.81	66.19	35.78	39.08	101.06	61.05	122.10		
N-17	4r16	8.04	84.91	96.95	25.89	28385	8834	84.91	84.05	57.37	31.87	41.37	106.96	61.05	122.10		
N-18	4r12+2r16	8.54	89.09	102.67	26.04	28468	9234	89.09	89.09	65.06	35.49	42.21	109.14	61.05	122.10		
N-19	4r16+2r10	9.62	97.67	114.91	26.36	28643	10064	97.67	97.67	77.69	41.53	43.92	113.56	61.05	122.10		
N-20	4r16+2r12	10.30	102.77	122.53	26.57	28752	10565	102.77	102.77	85.98	45.53	44.93	116.17	61.05	122.10		
N-21	6r16	12.06	114.85	141.94	27.09	29030	11792	114.85	114.85	108.44	56.46	45.15	122.44	61.05	122.10		
N-22	4r12+4r16	12.56	117.99	147.37	27.24	29107	12124	117.99	117.99	117.96	61.10	45.15	124.11	61.05	122.10		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,1 Ambiente IIIc Variantes de Vcu1 +Vsu1 Límite de cortante Vu1 kN/m 358.25
 Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,2 Ambiente III-IV cortante en Vcu1 +Vsu2 s ≤ 0,75d(1+catg a) ≤ 600 si Vd ≤ 1/5 V1
 Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,3 Ambiente II Vcu2 +Vsu1 s ≤ 0,60d(1+catg a) ≤ 450 si 1/5 Vu1 < Vd ≤ 2/3 Vu1
 Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,4 Ambiente I Vcu2 +Vsu2 s ≤ 0,30d(1+catg a) ≤ 300 si Vd ≤ 2/3 V1

NOTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	5 meses	1 año	5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

NOTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68 / 79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR , S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá , km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

Firma

HOJA 24 DE 27

Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda
 Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 16-7 y adaptada al R.D. 1247/2008 de 18-7, nº

1 0 1 6 6 - 0 9 2 3 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica según el E.H.E.-08

Vicario: E. Jefe de la Sección

FORJADO BOV. CAPA EJES simple viga 25 6 79

FLEXION POSITIVA (1)

bn cm = 19.00 Acero B500S

Momento Max. 260.54 m.kN/m Armado mínimo

1.77 cm2 Recub. en mm 20.0 HA-25 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2	MOMENTO		RIGIDEZ		Momento límite de servicio según la clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m							
			Ultimo	Fisurac	Total	Fisurac	I	II	III-IV	IIIc	Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu +	Vcu +	Rasante	Rasante	
			m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m	2 Celosia	4 Celosia	Vsu1	Vsu2	2 Celosia	4 Celosia						
2V-01	2r06	1.12	17.78	13.61	31216	2054	17.78	17.78	17.43	13.56	21.78	63.64	127.28	85.42	149.07	115.54	155.95	
2V-02	2r06+1r08	2.12	33.42	14.04	31993	3732	33.42	33.42	27.32	17.94	26.94	63.64	127.28	90.59	154.23			
2V-03	2r06+1r10	2.70	42.39	14.29	32439	4662	42.39	42.39	30.85	19.56	29.21	63.64	127.28	92.85	156.49			
2V-04	2r06+1r12	3.38	52.81	14.58	32957	5721	52.81	49.97	35.17	21.55	31.48	63.64	127.28	95.12	158.76			
2V-05	2r06+1r10+1r	4.28	66.44	14.96	33635	7075	66.44	66.44	55.40	30.75	34.05	63.64	127.28	97.70	161.34			
2V-06	2r06+1r10+1r	4.96	76.62	15.25	34142	8068	76.62	76.62	58.94	32.48	35.77	63.64	127.28	99.41	163.05			
2V-07	2r06+1r12+1r	5.64	86.70	15.54	34644	9038	86.70	86.70	69.72	37.58	37.34	63.64	127.28	100.98	164.62			
2V-08	2r06+1r10+1r	7.20	109.43	16.20	35779	11183	109.43	109.43	77.38	41.38	40.50	63.64	127.28	104.14	167.79			
2V-09	2r06+1r12+1r	7.42	112.59	16.29	35938	11477	112.59	112.59	80.68	42.97	40.91	63.64	127.28	104.55	168.19			
2V-10	2r06+1r16+1r	9.18	137.50	17.03	37187	13769	137.50	137.50	108.11	56.27	43.92	63.64	127.28	107.56	171.20			

FLEXION NEGATIVA (1)

Momento Max. 131.38 m.kN/m

Armado mínimo

1.77 cm2 Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2	M. ultim m.kN/m Momen sección			Rigidez		Momento límite de servicio según la clase de exposición en m.kN/m				Vcu1	Vcu2	Vsu1	Vsu2	Rasante	Rasante
			tipo	maciza	Fisurac	Total	Fisurac	I	II	III-IV	IIIc	apoyo	apoyo	2 Celosia	4 Celosia	2 Celosia	4 Celosia
			m.kN/m	m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m	m.kN/m	m.kN/m	m.kN/m	m.kN/m	m.kN/m	m.kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
N-01	2r08	1.00	12.83	13.02	26.28	30355	1683	12.83	12.83	12.83	11.68	20.97	54.23	63.64	127.28		
N-02	4r06	1.12	14.33	14.57	26.31	30378	1863	14.33	14.33	14.33	13.08	21.78	56.32	63.64	127.28		
N-03	2r06+2r08	1.56	19.79	20.24	26.45	30460	2502	19.79	19.79	17.62	13.73	24.33	62.90	63.64	127.28		
N-04	2r10	1.58	20.03	20.50	26.46	30464	2530	20.03	17.75	15.03	12.61	24.43	63.17	63.64	127.28		
N-05	4r08	2.00	25.14	25.89	26.59	30542	3107	25.14	25.14	21.81	15.59	26.43	68.33	63.64	127.28		
N-06	2r12	2.26	28.26	29.21	26.67	30590	3452	25.35	21.07	17.13	13.65	27.53	71.17	63.64	127.28		
N-07	2r08+2r10	2.58	32.05	33.29	26.77	30649	3864	32.05	31.46	23.49	16.41	28.77	74.38	63.64	127.28		
N-08	4r10	3.16	38.78	40.64	26.95	30755	4581	38.78	38.78	29.41	19.03	30.78	79.59	63.64	127.28		
N-09	2r08+2r12	3.26	39.92	41.90	26.98	30773	4702	39.92	34.51	25.45	17.37	31.10	80.42	63.64	127.28		
N-10	2r10+2r12	3.84	46.45	49.20	27.16	30878	5380	46.45	43.15	30.91	19.80	32.85	84.93	63.64	127.28		
N-11	2r16	4.02	48.44	51.45	27.21	30910	5584	37.17	29.62	22.54	16.29	33.35	86.24	63.64	127.28		
N-12	4r12	4.52	53.88	57.69	27.37	31000	6138	53.88	53.88	38.03	23.01	34.68	89.67	63.64	127.28		
N-13	4r08+4r10	5.16	60.66	65.62	27.57	31114	6819	60.66	60.66	58.49	32.30	36.24	93.72	63.64	127.28		
N-14	2r10+2r16	5.58	64.99	70.79	27.70	31188	7251	64.99	50.10	35.47	22.09	37.20	96.20	63.64	127.28		
N-15	2r12+2r16	6.28	72.01	79.35	27.91	31311	7946	72.01	59.88	41.78	24.96	38.70	100.06	63.64	127.28		
N-16	6r12	6.78	76.87	85.43	28.06	31398	8426	76.87	76.87	68.71	37.26	39.70	102.65	63.64	127.28		
N-17	4r16	8.04	88.54	100.58	28.45	31615	9577	88.54	87.20	59.58	33.24	42.02	108.65	63.64	127.28		
N-18	4r12+2r16	8.54	92.94	106.52	28.60	31700	10013	92.94	92.94	67.54	36.97	42.87	110.86	63.64	127.28		
N-19	4r16+2r10	9.62	102.01	119.25	28.93	31881	10919	102.01	102.01	80.61	43.22	44.61	115.35	63.64	127.28		
N-20	4r16+2r12	10.30	107.42	127.18	29.14	31994	11466	107.42	107.42	89.20	47.36	45.64	118.00	63.64	127.28		
N-21	6r16	12.06	120.29	147.38	29.68	32282	12807	120.29	120.29	112.46	58.66	46.41	124.37	63.64	127.28		
N-22	4r12+4r16	12.56	123.66	153.04	29.83	32363	13170	123.66	123.66	122.32	63.47	46.41	126.07	63.64	127.28		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente IIIc
 Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,2 Ambiente III- IV
 Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,3 Ambiente II
 Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,4 Ambiente I

Variantes de cortante en los apoyos
 Vcu1 +Vsu1
 Vcu1 +Vsu2
 Vcu2 +Vsu1
 Vcu2 +Vsu2

Límite de cortante Vu1 kN/m 370.14
 $s \leq 0.75d(1+cof g) \leq 600$ si $Vd \leq 1/5 V1$
 $s \leq 0.60d(1+cof g) \leq 450$ si $1/5 Vd < Vd \leq 2/3 V1$
 $s \leq 0.30d(1+cof g) \leq 300$ si $Vd \leq 2/3 V1$

JTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

JTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68/79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

HOJA 25 DE 27

Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda
 Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 18/7 y adaptada al R.D. 1021/2005 de 18/7, nº 10166-09 23 OCT. 2009
 Carece de validez sin un certificado veniente de control de producción en fábrica / con E.H.E.-08
 Visado: El Jefe de la Sección

FORJADO BOV.CAPA EJES simple viga 30 4 79

FLEXION POSITIVA (1) bn cm ≡ 19

Momento Max. 257.44 m.kN/m Armado mínimo

1.94 cm2 ecub. en mn 20.0 HA-2 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO Ultimo Fisurac.		RIGIDEZ Total Fisurac.		Momento límite de servicio según la clase de exposición en m.kN/m.				CORTANTE EHE-08 kN/m							
			m.kN/m	m.kN/m	I	II	III-IV	IIIc	Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu + Vsu1	Vcu + Vsu2	Rasante 2 Celosia	Rasante 4 Celosia			
2V-01	2r06	1.12	19.67	16.01	38448	2523	19.67	19.67	19.67	15.70	22.77	71.35	142.69	94.11	165.46	128.34	173.64	
2V-02	2r06+1r08	2.12	36.99	16.48	39309	4592	36.99	36.99	30.70	20.48	28.16	71.35	142.69	99.51	170.85			
2V-03	2r06+1r10	2.70	46.93	16.75	39802	5742	46.93	46.93	34.56	22.24	30.53	71.35	142.69	101.87	173.22			
2V-04	2r06+1r12	3.38	58.50	17.07	40375	7053	58.50	55.54	39.30	24.42	32.90	71.35	142.69	104.25	175.59			
2V-05	2r06+1r10+1r	4.28	73.65	17.49	41124	8733	73.65	73.65	61.53	34.47	35.59	71.35	142.69	106.94	178.29			
2V-06	2r06+1r10+1r	4.96	84.97	17.80	41684	9966	84.97	84.97	65.43	36.37	37.39	71.35	142.69	108.73	180.08			
2V-07	2r06+1r12+1r	5.64	96.19	18.12	42239	11171	96.19	96.19	77.30	41.96	39.02	71.35	142.69	110.37	181.72			
2V-08	2r06+1r10+1r	7.20	121.55	18.85	43490	13843	121.55	121.55	85.76	46.14	42.33	71.35	142.69	113.68	185.02			
2V-09	2r06+1r12+1r	7.42	125.08	18.95	43665	14210	125.08	125.08	89.40	47.88	42.76	71.35	142.69	114.11	185.45			
2V-10	2r06+1r16+1r	9.18	152.96	19.77	45040	17072	152.96	152.96	119.66	62.51	45.90	71.35	142.69	117.25	188.60			

FLEXION NEGATIVA (1) Momento Max. 149.13 m.kN/m

Armado mínimo 1.94 cm2 Acero B 400S

TIPO DE ERVI	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	M. ultim m.kN/m Momen sección Fisurac.		Rigidez Total Fisurac.		Momento límite de servicio según la clase de exposición en m.kN/m.				Vcu1 apoyo tipo	Vcu2 apoyo macizac	Vsu1 2 Celosia kN/m	Vsu2 4 Celosia kN/m	Rasante 2 Celosia kN/m	Rasante 4 Celosia kN/m	
			m.kN/m	m.kN/m	I	II	III-IV	IIIc									
N-01	2r08	1.00	14.18	14.37	27.40	37549	2075	14.18	14.18	14.18	13.64	21.92	56.69	71.35	142.69	128.34	173.64
N-02	4r06	1.12	15.85	16.08	27.44	37583	2299	15.85	15.85	15.85	15.17	22.77	58.87	71.35	142.69		
N-03	2r06+2r08	1.56	21.90	22.35	27.61	37707	3092	21.90	21.90	20.13	15.88	25.43	65.74	71.35	142.69		
N-04	2r10	1.58	22.17	22.64	27.62	37712	3127	22.17	20.26	17.31	14.66	25.53	66.02	71.35	142.69		
N-05	4r08	2.00	27.85	28.60	27.77	37830	3846	27.85	27.85	24.69	17.91	27.62	71.42	71.35	142.69		
N-06	2r12	2.26	31.32	32.27	27.87	37902	4276	28.55	23.89	19.60	15.80	28.77	74.39	71.35	142.69		
N-07	2r08+2r10	2.58	35.54	36.78	27.99	37991	4792	35.54	35.23	26.53	18.81	30.07	77.75	71.35	142.69		
N-08	4r10	3.16	43.06	44.92	28.21	38151	5690	43.06	43.06	32.99	21.67	32.17	83.18	71.35	142.69		
N-09	2r08+2r12	3.26	44.34	46.31	28.25	38179	5840	44.34	38.57	28.67	19.86	32.51	84.05	71.35	142.69		
N-10	2r10+2r12	3.84	51.65	54.39	28.47	38337	6691	51.65	48.06	34.64	22.51	34.33	88.77	71.35	142.69		
N-11	2r16	4.02	53.88	56.89	28.54	38386	6948	41.50	33.23	25.50	18.69	34.86	90.13	71.35	142.69		
N-12	4r12	4.52	60.00	63.81	28.72	38521	7645	60.00	60.00	42.44	26.01	36.25	93.73	71.35	142.69		
N-13	4r08+4r10	5.16	67.64	72.60	28.96	38692	8504	67.64	67.64	64.93	36.17	37.88	97.96	71.35	142.69		
N-14	2r10+2r16	5.58	72.55	78.34	29.12	38804	9050	72.34	55.70	39.65	25.02	38.88	100.54	71.35	142.69		
N-15	2r12+2r16	6.28	80.51	87.86	29.38	38988	9929	80.51	66.47	46.57	28.16	40.45	104.58	71.35	142.69		
N-16	6r12	6.78	86.05	94.61	29.57	39119	10537	86.05	86.05	76.19	41.62	41.49	107.29	71.35	142.69		
N-17	4r16	8.04	99.42	111.46	30.04	39444	11999	99.42	96.58	66.15	37.22	43.92	113.56	71.35	142.69		
N-18	4r12+2r16	8.54	104.50	118.09	30.23	39571	12554	104.50	104.50	74.92	41.31	44.81	115.87	71.35	142.69		
N-19	4r16+2r10	9.62	115.04	132.27	30.63	39844	13709	115.04	115.04	89.33	48.17	46.63	120.56	71.35	142.69		
N-20	4r16+2r12	10.30	121.36	141.12	30.88	40013	14408	121.36	121.36	98.80	52.72	47.70	123.34	71.35	142.69		
N-21	6r16	12.06	136.62	163.71	31.53	40444	16126	136.62	136.62	124.47	65.16	50.15	130.00	71.35	142.69		
N-22	4r12+4r16	12.56	140.66	170.04	31.72	40564	16592	140.66	140.66	135.36	70.45	50.15	131.77	71.35	142.69		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0 Ambiente IIIc
 Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0 Ambiente III-IV
 Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0 Ambiente II
 Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0 Ambiente I

Variantes de cortante en los apoyos Vcu1 +Vsu1 Vcu1 +Vsu2 Vcu2 +Vsu1 Vcu2 +Vsu2

Límite de cortante Vu1 kN/m 405.85
 $s \leq 0.75d(1+coig a) \leq 800$ si $Vd \leq 1/5 V1$
 $s \leq 0.60d(1+coig a) \leq 450$ si $1/5 Vd1 < Vd \leq 2/3 V1$
 $s \leq 0.30d(1+coig a) \leq 300$ si $Vd \leq 2/3 V1$

OTA 2 A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

OTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68/79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

HOJA 26 DE 27

Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda
 Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 18-7 y adaptada al R.D. 12-7/2005 de 13-7, nº
1 0 1 6 6 - 0 9 2 3 OCT. 2009
 Carece de validez sin un certificado vigente de control de producción en fábrica, según EHE-08

Visado: El jefe de la Sección

FORJADO BOV. CAPA EJES
simple viga 30 5 79

FLEXION POSITIVA (1)

Momento Max. 294.77 m.kN/m Armado mínimo

bn cm = 19 Edo: Hormig Acero

recub. en mrr 20.0 HA-24 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2 Nervio	MOMENTO		RIGIDEZ		Momento limite de servicio según la clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m							
			Ultimo	Fisurac.	Total	Fisurac.					Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu +	Vcu +	Rasante	Rasante	
			m.kN/m		m2.kN/m		I	II	III-IV	IIIC	2 Celosia	4 Celosia	Vsu1	Vsu2	2 Celosia	4 Celosia		
2V-01	2r08	1.12	20.29	17.09	43105	2690	20.29	20.29	20.29	16.62	23.09	73.89	147.79	96.98	170.88	132.60	179.51	
2V-02	2r06+1r08	2.12	38.18	17.58	44064	4899	38.18	38.18	31.98	21.52	28.56	73.89	147.79	102.45	176.35			
2V-03	2r06+1r10	2.70	48.45	17.86	44614	6128	48.45	48.45	35.95	23.33	30.96	73.89	147.79	104.85	178.74			
2V-04	2r06+1r12	3.38	60.40	18.20	45254	7529	60.40	57.51	40.82	25.57	33.36	73.89	147.79	107.26	181.15			
2V-05	2r06+1r10+1r	4.28	76.05	18.63	46092	9325	76.05	76.05	63.67	35.87	36.09	73.89	147.79	109.99	183.88			
2V-06	2r06+1r10+1r	4.96	87.76	18.97	46718	10644	87.76	87.76	67.69	37.82	37.91	73.89	147.79	111.81	185.70			
2V-07	2r06+1r12+1r	5.64	99.36	19.30	47339	11934	99.36	99.36	79.92	43.57	39.57	73.89	147.79	113.47	187.36			
2V-08	2r06+1r10+1r	7.20	125.59	20.06	48742	14795	125.59	125.59	88.63	47.87	42.93	73.89	147.79	116.82	190.72			
2V-09	2r06+1r12+1r	7.42	129.25	20.16	48937	15188	129.25	129.25	92.38	49.66	43.36	73.89	147.79	117.25	191.15			
2V-10	2r06+1r16+1r	9.18	158.11	21.02	50481	18255	158.11	158.11	123.58	64.71	46.55	73.89	147.79	120.44	194.34			

FLEXION NEGATIVA (1)

Momento Max. 161.74 m.kN/m

Armado mínimo

2.00 cm2 Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2 Nervio	M.ultim m.kN/m sección		Momen. Fisurac. m.kN/m	Rigidez		Momento limite de servicio según la clase de exposición en m.kN/m				Vcu1 apoyo		Vcu2 apoyo		Vsu1		Vsu2		Rasante		Rasante	
			tipo	maciza		Total	Fisurac.					tipo	maciza	2 Celosia	4 Celosia	2 Celosia	4 Celosia	2 Celosia	4 Celosia	2 Celosia	4 Celosia		
						m2.kN/m		I	II	III-IV	IIIC			kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
N-01	2r08	1.00	14.63	14.82	30.79	42067	2215	14.63	14.63	14.63	14.50	22.23	57.48	73.89	147.79	132.60	179.51						
N-02	4r06	1.12	16.36	16.59	30.83	42101	2455	16.36	16.36	16.36	16.08	23.09	59.70	73.89	147.79								
N-03	2r06+2r08	1.56	22.60	23.06	31.00	42224	3303	22.60	22.60	21.16	16.81	25.78	66.67	73.89	147.79								
N-04	2r10	1.58	22.89	23.35	31.01	42230	3341	22.89	21.30	18.27	15.56	25.89	66.95	73.89	147.79								
N-05	4r08	2.00	28.75	29.50	31.17	42346	4111	28.75	28.75	25.83	18.89	28.01	72.42	73.89	147.79								
N-06	2r12	2.26	32.34	33.29	31.27	42418	4572	29.79	25.01	20.62	16.73	29.17	75.43	73.89	147.79								
N-07	2r08+2r10	2.58	36.70	37.94	31.39	42507	5124	36.70	36.64	27.72	19.82	30.49	78.84	73.89	147.79								
N-08	4r10	3.16	44.48	46.34	31.62	42666	6087	44.48	44.48	34.35	22.75	32.62	84.35	73.89	147.79								
N-09	2r08+2r12	3.26	45.81	47.79	31.65	42693	6248	45.81	40.07	29.92	20.90	32.96	85.23	73.89	147.79								
N-10	2r10+2r12	3.84	53.38	56.13	31.87	42851	7162	53.38	49.82	36.04	23.62	34.81	90.01	73.89	147.79								
N-11	2r16	4.02	55.70	58.71	31.94	42899	7437	43.08	34.60	26.68	19.70	35.35	91.40	73.89	147.79								
N-12	4r12	4.52	62.04	65.85	32.13	43034	8186	62.04	62.04	44.05	27.21	36.76	95.04	73.89	147.79								
N-13	4r08+4r10	5.16	69.97	74.93	32.38	43205	9109	69.97	69.97	67.18	37.63	38.42	99.33	73.89	147.79								
N-14	2r10+2r16	5.58	75.06	80.86	32.54	43316	9696	74.81	57.68	41.19	26.20	39.43	101.96	73.89	147.79								
N-15	2r12+2r16	6.28	83.35	90.69	32.80	43500	10642	83.35	68.77	48.30	29.42	41.01	106.05	73.89	147.79								
N-16	6r12	6.78	89.11	97.67	32.99	43631	11296	89.11	89.11	78.78	43.23	42.08	108.80	73.89	147.79								
N-17	4r16	8.04	103.05	115.09	33.47	43956	12871	103.05	99.79	68.45	38.73	44.54	115.16	73.89	147.79								
N-18	4r12+2r16	8.54	108.36	121.94	33.66	44083	13469	108.36	108.36	77.48	42.93	45.44	117.50	73.89	147.79								
N-19	4r16+2r10	9.62	119.38	136.62	34.07	44356	14715	119.38	119.38	92.33	49.98	47.28	122.25	73.89	147.79								
N-20	4r16+2r12	10.30	126.01	145.77	34.32	44526	15469	126.01	126.01	102.08	54.65	48.37	125.07	73.89	147.79								
N-21	6r16	12.06	142.06	169.15	34.98	44958	17324	142.06	142.06	128.55	67.46	50.98	131.82	73.89	147.79								
N-22	4r12+4r16	12.56	146.33	175.71	35.17	45079	17828	146.33	139.78	72.91	51.39	51.39	133.62	73.89	147.79								

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,1 Ambiente IIIc
 Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,2 Ambiente III-IV
 Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,3 Ambiente II
 Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0,4 Ambiente I

Variantes de cortante en los apoyos
 Vcu1 +Vsu1
 Vcu1 +Vsu2
 Vcu2 +Vsu1
 Vcu2 +Vsu2

Limite de cortante Vu1 kN/m 417.78
 s ≤ 0,75d(1+cotg α) ≤ 600 si Vd ≤ 1/5 V1
 s ≤ 0,60d(1+cotg α) ≤ 450 si 1/5 Vu1 < Vd ≤ 2/3 Vu1
 s ≤ 0,30d(1+cotg α) ≤ 300 si Vd ≤ 2/3 V1

OTA 2 A 28 dias. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias	3 meses	6 meses	1 año	5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

OTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN E.H.E.-08 DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS TIPO: VIPSA 68/79

FABRICANTE : VIBRADOS Y PRETENSADOS MANACOR, S.A. Firma
 DIRECCION : Ctra. Palma - Artá, km.51,2
 POBLACION : 07500 MANACOR (Mallorca)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
 Jaume Flaquer Sansó
 Ingeniero Industrial

Firma

HOJA 27 DE 27



Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura
 y Política de Vivienda

Autorización de Uso conforme con el R.D. 1630/1980 de 16-7 y adaptada al R.D. 1247/2006 de 19-7. nº

10166-09 23 OCT. 2009

Carece de validez sin un certificado y punto de control de producción en fábrica según R.D. 1247/2006

Visado: El Jefe de la Sección

Edo. Angel Paz Martín

FORJADO BOV. CAPA EJES
 simple viga 30 6 79

FLEXION POSITIVA (1)

Momento Max. 333.27 m.kN/m Armado mínimo

bn cm = 19 Homig Acero HA-25 B 500S

TIPO DE VIGA	ARMADO DE UNA VIGA	AREA cm2	MOMENTO		RIGIDEZ		Momento limite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				CORTANTE EHE-08 kN/m							
			Ultimo	Fisurac	Total	Fisurada	I	II	III-IV	IIIc	Vcu	Vsu1	Vsu2	Vcu + Vsu1	Vcu + Vsu2	Rasante	Rasante	
		Nervio	m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m												
2V-01	2r06	1.12	20.92	18.13	47755	2862	20.92	20.92	20.92	17.51	23.40	76.44	152.87	99.84	176.27	136.85	185.38	
2V-02	2r06+1r08	2.12	39.37	18.64	48810	5217	39.37	39.37	33.25	22.54	28.95	76.44	152.87	105.38	181.82			
2V-03	2r06+1r10	2.70	49.96	18.94	49416	6527	49.96	49.96	37.32	24.40	31.38	76.44	152.87	107.81	184.25			
2V-04	2r06+1r12	3.38	62.29	19.28	50121	8020	62.29	59.46	42.32	26.69	33.82	76.44	152.87	110.25	186.69			
2V-05	2r06+1r10+1r	4.28	78.45	19.74	51044	9937	78.45	78.45	65.80	37.25	36.59	76.44	152.87	113.02	189.46			
2V-06	2r06+1r10+1r	4.96	90.54	20.08	51735	11346	90.54	90.54	69.94	39.26	38.43	76.44	152.87	114.87	191.30			
2V-07	2r06+1r12+1r	5.64	102.53	20.43	52421	12723	102.53	102.53	82.52	45.16	40.11	76.44	152.87	116.55	192.98			
2V-08	2r06+1r10+1r	7.20	129.64	21.21	53971	15780	129.64	129.64	91.50	49.59	43.51	76.44	152.87	119.95	196.38			
2V-09	2r06+1r12+1r	7.42	133.41	21.33	54187	16200	133.41	133.41	95.36	51.43	43.95	76.44	152.87	120.39	196.82			
2V-10	2r06+1r16+1r	9.18	163.26	22.21	55897	19479	163.26	163.26	127.49	66.90	47.18	76.44	152.87	123.62	200.05			

FLEXION NEGATIVA (1)

Momento Max. 175.80 m.kN/m

Armado mínimo 2.05 cm2 Acero B 400S

TIPO DE NERVIO	ARMADO POR NERVIO	AREA cm2	M. ultim m.kN/m sección		Momen Fisurac m.kN/m	Rigidez		Momento limite de servicio según clase de exposición en m.kN/m				Vcu1	Vcu2	Vsu1	Vsu2	Rasante	Rasante
			tipo	maciza		Total	Fisurada	I	II	III-IV	IIIc	apoyo	apoyo	2 Celosia	4 Celosia	2 Celosia	4 Celosia
		Nervio	m.kN/m	m.kN/m	m.kN/m	m2.kN/m	m2.kN/m										
N-01	2r08	1.00	15.09	15.27	33.99	46586	2360	15.09	15.09	15.09	15.09	22.53	58.27	76.44	152.87	136.85	185.38
N-02	4r06	1.12	16.86	17.10	34.04	46620	2616	16.86	16.86	16.86	16.86	23.40	60.51	76.44	152.87		
N-03	2r06+2r08	1.56	23.31	23.76	34.21	46744	3522	23.31	23.31	22.17	17.71	26.13	67.58	76.44	152.87		
N-04	2r10	1.58	23.60	24.06	34.22	46750	3562	23.60	22.30	19.21	16.43	26.25	67.87	76.44	152.87		
N-05	4r08	2.00	29.66	30.40	34.38	46867	4385	29.66	29.66	26.95	19.85	28.39	73.41	76.44	152.87		
N-06	2r12	2.26	33.36	34.31	34.48	46940	4877	31.00	26.12	21.62	17.63	29.57	76.47	76.44	152.87		
N-07	2r08+2r10	2.58	37.87	39.11	34.61	47029	5467	37.87	37.87	28.88	20.80	30.91	79.92	76.44	152.87		
N-08	4r10	3.16	45.91	47.77	34.83	47189	6498	45.91	45.91	35.68	23.81	33.07	85.50	76.44	152.87		
N-09	2r08+2r12	3.26	47.28	49.26	34.87	47217	6671	47.28	41.55	31.14	21.91	33.41	86.40	76.44	152.87		
N-10	2r10+2r12	3.84	55.11	57.86	35.10	47376	7649	55.11	51.56	37.42	24.70	35.29	91.24	76.44	152.87		
N-11	2r16	4.02	57.51	60.52	35.17	47425	7944	44.65	35.94	27.84	20.69	35.83	92.65	76.44	152.87		
N-12	4r12	4.52	64.08	67.89	35.36	47561	8747	64.08	64.08	45.65	28.38	37.26	96.34	76.44	152.87		
N-13	4r08+4r10	5.16	72.30	77.26	35.61	47734	9737	72.30	72.30	69.42	39.06	38.94	100.69	76.44	152.87		
N-14	2r10+2r16	5.58	77.58	83.38	35.77	47846	10366	77.27	59.65	42.72	27.36	39.97	103.35	76.44	152.87		
N-15	2r12+2r16	6.28	86.18	93.53	36.04	48032	11382	86.18	71.06	50.02	30.66	41.58	107.50	76.44	152.87		
N-16	6r12	6.78	92.17	100.73	36.23	48165	12084	92.17	92.17	81.36	44.82	42.65	110.28	76.44	152.87		
N-17	4r16	8.04	106.68	118.72	36.72	48494	13776	106.68	102.99	70.74	40.21	45.14	116.73	76.44	152.87		
N-18	4r12+2r16	8.54	112.21	125.80	36.91	48623	14419	112.21	112.21	80.03	44.52	46.06	119.10	76.44	152.87		
N-19	4r16+2r10	9.62	123.72	140.96	37.32	48900	15759	123.72	123.72	95.31	51.77	47.93	123.92	76.44	152.87		
N-20	4r16+2r12	10.30	130.66	150.42	37.58	49072	16571	130.66	130.66	105.36	56.57	49.03	126.78	76.44	152.87		
N-21	6r16	12.06	147.51	174.59	38.25	49512	18569	147.51	147.51	132.62	69.74	51.68	133.62	76.44	152.87		
N-22	4r12+4r16	12.56	152.00	181.38	38.44	49635	19112	152.00	152.00	144.18	75.34	52.38	135.44	76.44	152.87		

Mo1.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente IIIc	Variantes de cortante en los apoyos	Vcu1 +Vsu1	Limite de cortante Vu1 kN/m 429.70
Mo2.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente III- IV		Vcu1 +Vsu2	
Mo3.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente II		Vcu2 +Vsu1	
Mo4.....Momento para el que la abertura de fisura es 0, Ambiente I		Vcu2 +Vsu2	

OTA 2 A 28 dias. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias	3 meses	5 meses	1 año	>5 años
Rigidez	0.83	0.89	0.91	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
M.Fisu	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

OTA 1 Los momentos y cortantes resultantes de las cargas mayoradas, con coeficientes de ponderación para cargas permanentes y sobrecargas deben ser menores que los valores últimos indicados en la Ficha.



Anejo nº 5. ENSAYOS A REALIZAR Y CALIDADES DE LOS PRODUCTOS

1 Introducción

El presente anejo tiene como objetivo brindar información detallada sobre los productos que se utilizarán en el proceso de rehabilitación del depósito de agua potable de Costa d'en Blanes, propiedad de ABAQUA, ubicado en la c/ Saragossa en el término municipal de Calvià.

Este documento se centra en garantizar la calidad de los materiales empleados y establecer los estándares y regulaciones que se deben seguir durante la ejecución del proyecto.

Con el fin de proporcionar una visión completa de los materiales de mayor importancia en el proyecto, se describirán de manera detallada los siguientes aspectos:

- **Descripción detallada del producto:** Se brindará una descripción exhaustiva de cada uno de los materiales seleccionados, resaltando sus propiedades físicas, químicas y mecánicas relevantes. Asimismo, se indicarán las características específicas que los hacen adecuados para su uso en la rehabilitación del depósito de agua potable.
- **Metodología de ejecución:** Se explicará la metodología detallada para la aplicación e instalación de cada material, incluyendo los procedimientos y técnicas recomendadas. Esto garantizará una correcta implementación de los productos durante el proceso de rehabilitación.
- **Controles de calidad:** Se establecerán los criterios y pruebas de calidad que se llevarán a cabo para evaluar la conformidad de los productos con los requisitos establecidos. Estos controles permitirán verificar el rendimiento y la durabilidad de los materiales utilizados, asegurando así la calidad del resultado final del proyecto.
- **Normativas de referencia:** Se indicarán las normativas europeas y españolas relevantes que deben ser seguidas en relación con los productos utilizados. Estas normativas servirán como marco de referencia para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad exigidos.

La inclusión de estos apartados en el anejo permitirá una comprensión completa de los productos seleccionados, su correcta aplicación, los criterios de control de calidad a seguir y las normativas de referencia que respaldan su uso en la rehabilitación del depósito de agua potable. De esta manera, se garantizará la idoneidad y calidad de los materiales utilizados, contribuyendo al éxito del proyecto y a la mejora de la infraestructura.

2 Protección de las armaduras frente a la corrosión (pasivador de armaduras)

Los productos pasivadores de óxido forman una película protectora que inhibe la corrosión y pasiva el óxido presente en las armaduras y otros elementos metálicos pudiendo también ejercer como puente de unión con el mortero estructural. Esto se logra mediante la aplicación del producto sobre superficies oxidadas, lo que transforma el óxido en una capa pasiva y protege contra agresiones causadas por sustancias ácidas o básicas.

Algunos ejemplos de este tipo de producto son: Maxrest Passive de DRIZORO o SikaTop Armatec-110 EpoCem de SIKA. Se adjuntan fichas técnicas i DITE en los apéndices del presente anejo.

2.1 Descripción detallada del producto

La descripción correcta de este tipo de productos es: Revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN 1504-7.

El producto tiene la capacidad de reaccionar con el óxido presente en la superficie metálica y convertirlo en una capa protectora y estable. Esta capa pasiva actúa como una barrera entre el metal y el entorno, impidiendo la propagación de la corrosión y protegiendo así las armaduras metálicas de la estructura.

Cuando el óxido se forma en la superficie metálica, suele ser poroso y puede permitir que el oxígeno y la humedad penetren en el metal, acelerando el proceso de corrosión. Sin embargo, al aplicar el producto sobre la superficie oxidadas, este reacciona químicamente con el óxido y forma una capa pasiva que es más resistente y menos porosa. Esta capa actúa como una protección adicional al metal, evitando la penetración de agentes corrosivos y ralentizando el avance de la corrosión.

La formación de esta capa pasiva ayuda a detener el proceso de corrosión y a prolongar la vida útil de las armaduras metálicas, ya que reduce la exposición del metal a los factores ambientales que pueden desencadenar la corrosión. Al convertir el óxido en una capa pasiva, se mejora la resistencia a la corrosión de las armaduras y se contribuye a la integridad y durabilidad de la estructura de hormigón.

2.2 Metodología de ejecución

La correcta ejecución del proceso de pasivación requiere seguir una metodología precisa. En primer lugar, es necesario realizar una adecuada preparación de la superficie de acero. Esta debe estar limpia, sin presencia de polvo, aceites, grasas o restos de pinturas que puedan afectar la adherencia del pasivador. Se recomienda utilizar métodos como cepillo metálico, pistola de agujas u otros similares para eliminar la herrumbre y alcanzar un grado de preparación St-2. Posteriormente, se debe proceder a limpiar la superficie preparada con agua limpia y secarla adecuadamente.

La aplicación del pasivador se realiza directamente sobre las superficies oxidadas. Se puede aplicar utilizando diferentes métodos, como brocha, pistola, rodillo o inmersión del elemento a tratar. Es importante agitar el envase antes de su uso para homogeneizar el producto. Se recomienda aplicar al menos dos capas, asegurándose de que la primera esté completamente seca antes de aplicar la segunda, con un intervalo de tiempo adecuado (generalmente de 2 a 3 horas a una temperatura de 20 °C) para evitar manchas en el hormigón. En caso de ser necesario, se pueden aplicar capas adicionales.

2.3 Controles de calidad

A continuación, se presentan los controles de calidad a considerar:

- **Preparación de la superficie:** Verificar que la superficie de acero esté limpia y libre de polvo, aceites, grasas u otros contaminantes que puedan afectar la adherencia del pasivador. Asegurarse de que la superficie metálica haya sido tratada adecuadamente para eliminar la herrumbre y alcanzar el grado de preparación requerido.
- **Aplicación correcta del pasivador:** Supervisar el proceso de aplicación del pasivador para asegurar que se sigan las instrucciones del fabricante. Esto incluye verificar que se utilicen las herramientas de aplicación adecuadas, como brochas, pistolas, rodillos o inmersión, y que se apliquen las capas necesarias según las indicaciones.
- **Espesor de la capa:** Medir y verificar el espesor de la capa de pasivador aplicada. Esto se puede hacer mediante pruebas no destructivas, como el uso de medidores de espesor de recubrimiento, para asegurar que se cumplan los espesores recomendados por el fabricante.
- **Tiempo de secado:** Controlar el tiempo de secado entre capas y el tiempo total de curado del pasivador. Esto implica asegurarse de que se respeten los tiempos de secado recomendados por el fabricante y tener en cuenta las condiciones ambientales, como la temperatura y la humedad, que pueden afectar el proceso de curado.
- **Inspección visual:** Realizar una inspección visual exhaustiva de la superficie tratada para identificar cualquier defecto o área con una cobertura inadecuada del pasivador. Esto incluye buscar manchas, zonas desprotegidas o irregularidades en la capa de pasivador aplicada.

2.4 Normativa de referencia

Para el presente apartado se consideran solo aquellos productos certificados para la protección de armaduras contra la corrosión según la UNE-EN 1504-7:2007.

Los productos deben satisfacer el Principio 11. Método 11.1 Pintado de la armadura con revestimientos a base de pigmentos activos y 11.2. Pintado de la armadura con revestimientos barrera.

De forma resumida, en el apartado 7 de la norma UNE-EN 1504:2007, se establecen los requisitos y los métodos de prueba para los productos utilizados en la protección de las armaduras contra la corrosión. Esto incluye revestimientos protectores, sistemas de protección catódica, inhibidores de corrosión y otros productos diseñados para prevenir o detener la corrosión de las armaduras de acero en el hormigón.

3 Mortero inhibidor de corrosión

Los morteros inhibidores de corrosión son un tipo de mortero tixotrópico utilizado para la reparación estructural de hormigón que presenta rápido endurecimiento, altas resistencias, retracción compensada y está reforzado con fibras. Estos morteros también incorporan inhibidores de corrosión, lo que los hace especialmente efectivos en la protección de las armaduras expuestas a ambientes altamente agresivos.

Algunas marcas comerciales de morteros inhibidores de corrosión ampliamente utilizadas son: Sika MonoTop®-4100 Protect; MAXRITE® 700 (DRIZORO); MasterEmaco S 5440 RS (BASF)

3.1 Descripción detallada del producto

Los morteros inhibidores de corrosión son productos utilizados en la rehabilitación y protección de estructuras de hormigón expuestas a ambientes corrosivos. Estos morteros ofrecen propiedades específicas que les permiten mejorar la resistencia de la estructura a la vez que inhibir la corrosión de las armaduras de acero y proporcionar una mayor durabilidad a las estructuras.

Este tipo de producto cumple distintas funciones:

- Como mortero estructural R4 según EN 1504-3 es adecuado para la reparación estructural del hormigón.
- Debido a su baja permeabilidad al agua y CO₂ reduce la velocidad de la corrosión aislando las armaduras según EN 1504-7 Método 11.2 (revestimiento barrera).
- Debido a la presencia de pigmentos electroquímicamente activos, capaces de actuar como inhibidores o capaces de proporcionar una protección catódica localizada reducen la velocidad de la corrosión según EN 1504-7 Método 11.1 (revestimiento activo).

Los morteros inhibidores de corrosión están formulados a partir de cemento hidráulico modificado con aditivos especiales. Estos aditivos contienen inhibidores de corrosión que actúan como protectores de las armaduras de acero, evitando su oxidación. Además, estos morteros suelen estar reforzados con fibras sintéticas para mejorar su resistencia y capacidad de absorber tensiones.

Los morteros inhibidores de corrosión actúan como una barrera protectora alrededor de las armaduras de acero, evitando que el agua y los agentes corrosivos penetren y dañen el acero. De esta manera, contribuyen a prolongar la vida útil de la estructura y minimizar los costos de mantenimiento a largo plazo.

3.2 Metodología de ejecución

La aplicación del mortero inhibidor de corrosión sigue una metodología específica:

- **Preparación del soporte:** Se debe eliminar el hormigón dañado o deteriorado hasta llegar a un soporte estructuralmente resistente. Se recomienda sanear las armaduras afectadas por corrosión y eliminar el óxido mediante técnicas adecuadas.
- **Preparación de la mezcla:** se amasa exclusivamente con agua limpia y libre de contaminantes. Se debe obtener una masa homogénea y sin grumos, ajustando las cantidades de agua y mortero de acuerdo con la consistencia deseada y las condiciones ambientales.
- **Aplicación:** Antes de aplicar el mortero, es importante saturar la superficie con agua para obtener una adherencia óptima. En aplicaciones manuales, se prepara una lechada de adherencia para mejorar la adhesión del mortero de reparación. Luego, se aplica el mortero de reparación en capas sucesivas, prestando atención a eliminar el aire ocluido. En aplicaciones por proyección, se humedece la superficie y se proyecta el mortero en capas de espesor adecuado.
- **Condiciones de aplicación:** Se deben evitar aplicaciones en caso de previsión de lluvia, contacto con agua, humedad o condensación en las 24 horas posteriores. El intervalo óptimo de temperatura de trabajo es de 10 °C a 30 °C. No se debe aplicar a temperaturas inferiores a 5 °C o si se prevén temperaturas más bajas en las 24 horas posteriores. Además, se deben evitar aplicaciones sobre superficies heladas o encharcadas.
- **Curado:** Es importante realizar un adecuado curado del mortero. En condiciones de alta temperatura, exposición directa al sol, baja humedad o viento, se deben tomar precauciones adicionales para evitar la rápida sequedad del mortero.

3.3 Controles de calidad

A continuación, se presentan los controles de calidad a considerar:

- **Ensayo de resistencia a la compresión:** Este ensayo evalúa la resistencia máxima del mortero a soportar una carga compresiva. Se realizan pruebas en muestras extraídas de la obra para determinar la resistencia promedio del mortero.
- **Ensayo de adherencia:** Este ensayo evalúa la capacidad del mortero para adherirse a sustratos, como el hormigón existente. Se utilizan métodos específicos para medir la adherencia, como el ensayo de tracción directa o el ensayo de arrancamiento.

- **Ensayo de absorción de agua:** Este ensayo evalúa la capacidad de absorción de agua del mortero. Se sumergen muestras en agua durante un período de tiempo determinado y luego se mide la cantidad de agua absorbida. Esto proporciona información sobre la porosidad y permeabilidad del mortero

3.4 Normativa de referencia

Estos morteros inhibidores de corrosión se rigen por normativas específicas, entre las cuales se encuentran:

- EN 1504-3: Esta normativa clasifica el mortero de cemento hidráulico modificado con adiciones poliméricas como clase R4 para la reparación estructural del hormigón en edificaciones y obras de ingeniería civil.
- EN 1504-7: Esta norma describe el mortero utilizado para la protección contra la corrosión de armaduras en edificaciones y obras de ingeniería civil, estableciendo métodos de aplicación como el pintado de armaduras con pinturas que contienen pigmentos activos o el pintado de armaduras con pinturas de barrera.

En 1504-3

El apartado 3 de la norma UNE-EN 1504:2007 se refiere a la "Reparación estructural del hormigón" y establece los requisitos y procedimientos que deben seguirse para llevar a cabo una reparación efectiva y duradera de las estructuras de hormigón. A continuación, se presenta un resumen de los principales aspectos abordados en este apartado:

- Clasificación de los sistemas de reparación: El apartado establece una clasificación de los sistemas de reparación estructural, dividiéndolos en diferentes clases (R1 a R4) en función de su resistencia, adherencia, durabilidad y otras características relevantes. Esta clasificación proporciona una guía para la selección del sistema de reparación adecuado en función de los requisitos específicos de la estructura y el entorno en el que se encuentra.
- Diseño de la reparación: Se establecen los criterios y consideraciones que deben tenerse en cuenta al diseñar la reparación estructural del hormigón. Esto incluye evaluar el estado del hormigón y las armaduras, determinar las causas de los daños, calcular las cargas y tensiones esperadas, y diseñar la reparación para garantizar su durabilidad y resistencia adecuada.
- Selección de los materiales de reparación: El apartado proporciona pautas para la selección de los materiales de reparación, incluyendo morteros, resinas, adhesivos y otros productos utilizados en el proceso de reparación. Se enfatiza la importancia de elegir materiales compatibles con el hormigón existente y adecuados para las condiciones ambientales y de exposición.

- Ejecución de la reparación: Se describen los procedimientos y técnicas recomendadas para llevar a cabo la reparación estructural del hormigón. Esto incluye la preparación de la superficie, la limpieza de las armaduras, la aplicación de los materiales de reparación, el curado y otros aspectos relacionados con la ejecución adecuada de la reparación.
- Control de calidad: El apartado establece los requisitos para llevar a cabo controles de calidad durante la reparación estructural del hormigón. Esto implica la realización de pruebas y ensayos para verificar la conformidad de los materiales utilizados, evaluar la resistencia y durabilidad de la reparación, y garantizar la calidad del trabajo realizado.

En resumen, el apartado 3 de la norma UNE-EN 1504:2007 sobre la reparación estructural de hormigón proporciona directrices detalladas para la selección de sistemas de reparación, diseño de la reparación, selección de materiales, ejecución y control de calidad. Estas directrices tienen como objetivo garantizar la efectividad, durabilidad y calidad de las reparaciones realizadas en las estructuras de hormigón.

En 1504-7

El apartado 7 de la norma UNE-EN 1504:2007 (y sus revisiones posteriores) establece los requisitos generales que deben cumplir los productos y sistemas utilizados para la protección y reparación del hormigón. Algunos aspectos clave que se tratan en este apartado suelen incluir:

- Características de los productos: Se establecen requisitos y especificaciones técnicas para los productos utilizados en la protección y reparación del hormigón, como morteros, recubrimientos, adhesivos, inhibidores de corrosión, selladores, etc. Esto puede incluir propiedades físicas, químicas y mecánicas relevantes, así como requisitos de durabilidad y comportamiento frente a la exposición ambiental.
- Identificación y marcado: Se establecen los requisitos para la identificación y el marcado de los productos, que pueden incluir información sobre el fabricante, características técnicas, fecha de fabricación, normas de referencia, etc. Esto facilita la trazabilidad y asegura que los productos cumplen con los estándares aplicables.
- Evaluación de la conformidad: Se establecen los procedimientos y criterios para evaluar la conformidad de los productos con los requisitos de la norma. Esto puede incluir la certificación por parte de organismos independientes, la realización de pruebas y ensayos de laboratorio, la documentación técnica, la declaración de conformidad, entre otros.

- **Documentación técnica:** Se establecen los requisitos para la documentación técnica que debe proporcionarse junto con los productos. Esto puede incluir fichas técnicas, instrucciones de uso, recomendaciones de aplicación, información de seguridad y cualquier otra documentación relevante que facilite el uso correcto y seguro de los productos.
- **Control de producción en fábrica:** Se establecen los requisitos para el control de calidad y producción en fábrica de los productos, asegurando que se sigan procesos adecuados de fabricación y que los productos cumplan con los estándares establecidos. Esto puede incluir auditorías de calidad, inspecciones periódicas, pruebas de calidad en línea, entre otros.

4 Inhibidor de corrosión por migración

Los inhibidores de la corrosión que, se aplican a elementos de hormigón armado o pretensado para paralizar la corrosión ya iniciada en las armaduras debida a la presencia de cloruros o producida por carbonatación.

4.1 Descripción detallada

Los agentes inhibidores de corrosión que se aplican en superficies sobre estructuras de hormigón y reducen la velocidad del proceso de corrosión iniciado, frenando dicha patología por corrosión.

El compuesto, penetra en el hormigón y protege los aceros contra la corrosión mediante un proceso de adsorción de la parte mineral en la superficie de los aceros.

Este tratamiento es adecuado para elementos de hormigón armado, afectados o susceptibles de presentar corrosión de sus armaduras de acero a consecuencia de carbonatación o cloruros, de diversas tipologías:

- Pilares, vigas y forjados de edificación.
- Fachadas de edificios, aparcamientos, balcones, terrazas.
- Túneles, tableros, vigas y pilares de puentes y otras estructuras civiles.
- Puertos, diques, canales y otras infraestructuras hidráulicas.
- Elementos con poco recubrimiento de la armadura.

El empleo de este producto estaría englobado dentro de los métodos de protección y reparación de estructuras de hormigón que están recogidos en la Norma europea EN 1504-9:2008(1), en concreto el de «aplicación de inhibidores de corrosión en o sobre hormigón». Sin embargo, el desarrollo de los requisitos para este método no se ha dado aún en Norma.

Metodología de ejecución:

La aplicación e instalación de los inhibidores de corrosión por migración requiere seguir una metodología precisa. En primer lugar, se debe preparar adecuadamente la superficie de hormigón, asegurándose de que esté limpia y libre de contaminantes que puedan afectar la adherencia del inhibidor. Luego, se aplica el inhibidor de corrosión de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, utilizando técnicas de pulverización, brochado o inmersión. Es importante asegurar una cobertura uniforme y completa de la superficie del hormigón. Después de la aplicación, se debe permitir

un tiempo de curado adecuado para que el inhibidor se adhiera y forme una capa protectora sobre las armaduras.

4.2 Metodología de ejecución

Herramientas

Seleccionar la herramienta adecuada para la aplicación del inhibidor de corrosión, como un pulverizador de baja presión, rodillo o brocha.

Preparación del soporte

Asegurarse de que la superficie de hormigón esté limpia de cualquier residuo, como aceites, grasas, polvo, lechadas, etc.

Reparar cualquier daño en el hormigón, eliminando el material suelto o desprendido.

Crear una superficie de hormigón cohesiva y rugosa.

Eliminar y decapar cualquier recubrimiento existente que pueda dificultar la penetración del inhibidor de corrosión.

Tratar y eliminar el óxido de las armaduras expuestas.

Lavar la superficie con agua a alta presión para eliminar cualquier suciedad o contaminante.

Permitir que la superficie de hormigón se seque completamente antes de la aplicación del inhibidor.

Aplicación del inhibidor de corrosión

Agitar el contenido del envase del inhibidor de corrosión para homogeneizar el producto antes de su uso. Si es necesario, seguir las instrucciones del fabricante en cuanto a dilución.

Aplicar el inhibidor de corrosión de manera uniforme en toda la superficie de hormigón que se desea proteger.

Se recomienda aplicar varias capas del inhibidor, asegurándose de que cada capa se haya absorbido antes de aplicar la siguiente.

Distribuir el producto de manera homogénea utilizando la herramienta seleccionada.

Seguir las indicaciones del fabricante en cuanto al tiempo de secado y curado del inhibidor de corrosión.

Revestimientos asociados (opcional)

En algunos casos, puede ser recomendable aplicar revestimientos adicionales para proporcionar una protección adicional y un acabado decorativo.

Consultar las especificaciones y recomendaciones del fabricante para seleccionar el revestimiento adecuado.

Aplicar el revestimiento siguiendo las instrucciones del fabricante, asegurándose de que la superficie de hormigón tratada esté seca al tacto.

4.3 Controles de calidad

A continuación, se presentan los controles de calidad a considerar:

- Registro de recepción de materiales, comprobando y anotando las cantidades recibidas, la correcta identificación de la totalidad de envases, que deberán estar en perfecto estado y con la fecha límite de uso (12 meses) no sobrepasada.
- Hasta su utilización deberán almacenarse a cubierto (protegidos del sol y de fuentes de calor) en lugar fresco y seco.
- Deberan controlarse y registrarse las condiciones previas del soporte y las actuaciones que se hayan llevado a cabo para conseguir lo especificado en el según el DITE del producto.
- Se dejará constancia del consumo de material en la aplicación (obtenido como cociente entre material empleado y superficie tratada), que deberá aproximarse al especificado en ficha técnica no siendo en ningún caso, inferior al mínimo establecido.
- Se realizarán ensayos de velocidad de corrosión previamente a la aplicación del inhibidor de corrosión mediante maquinaria GECOR. Una vez finalizada la aplicación y transcurridos 15 días, se realizará una medición de la velocidad de corrosión, en las mismas condiciones de humedad del hormigón en las que se hicieron las primeras.
Dicha velocidad deberá ser como máximo de $0,2 \mu A/cm^2$, salvo que se indique algo distinto en el proyecto de la actuación. Si la velocidad de corrosión no alcanza los valores bajos necesarios, deberá repetirse la aplicación del producto.

Velocidad de corrosión

Debido a las limitaciones del presente proyecto, no se ha podido llevar a cabo una inspección de la estructura con un diagnóstico real de la velocidad y tipología de corrosión, por lo tanto, con carácter previo a la intervención, se llevará a cabo una inspección de la estructura con un diagnóstico que aconseje aplicar a la misma el producto.

Para dicho diagnóstico se sugiere un plan de muestreo que identifique el tipo de deterioro que ha dado lugar al proceso de corrosión: ion cloruro o carbonatación,

realizando ensayos de corrosión in situ (potencial y velocidad de corrosión de las armaduras y resistividad del hormigón) para conocer el grado de deterioro.

Una vez aplicado el inhibidor, tendrá que llevarse a cabo un nuevo plan de ensayos de corrosión in situ para verificar que las velocidades de corrosión han disminuido con la aplicación del producto. Estas deben situarse por debajo de $0,2 \mu\text{A}/\text{cm}^2$, límite superior considerado para el umbral de despasivación del acero.

4.4 Normativas de referencia

La norma UNE-EN 1504-9, titulada "Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón - Parte 9: Protección contra la corrosión de armaduras", establece los requisitos y principios para la selección, aplicación y control de los productos utilizados en la protección contra la corrosión de las armaduras en estructuras de hormigón.

El empleo de los inhibidores de corrosión estaría englobado dentro de los métodos de protección y reparación de estructuras de hormigón que están recogidos en la Norma europea EN 1504-9:2008(1), en concreto el de «aplicación de inhibidores de corrosión en o sobre hormigón». Sin embargo, el desarrollo de los requisitos para este método no se ha dado aún en Norma.

5 Proyección de Poliurea pura en caliente

La poliurea pura en caliente es un tipo de recubrimiento de alto rendimiento que se aplica mediante un proceso de pulverización en caliente. Está compuesta por una combinación de resinas de poliurea y prepolímeros, lo que le confiere propiedades físicas y químicas excepcionales.

La poliurea pura en caliente se caracteriza por su alta resistencia a la abrasión, a los productos químicos, a los impactos y a la intemperie. Se adhiere fuertemente al sustrato, formando una capa continua y uniforme que actúa como una barrera impermeable y duradera.

Una de las características destacadas de la poliurea pura en caliente es su alta elasticidad, lo que le permite adaptarse a las deformaciones y movimientos del sustrato sin agrietarse ni desprenderse. Además, tiene una excelente resistencia a la tracción, lo que la hace ideal para aplicaciones en las que se requiere una gran resistencia mecánica.

5.1 Descripción detallada

La poliurea pura en caliente es un revestimiento de alto rendimiento utilizado en una amplia gama de aplicaciones industriales y comerciales. Está compuesta por una combinación de resinas de poliurea y prepolímeros, lo que le confiere propiedades físicas y químicas excepcionales. Se caracteriza por su alta resistencia a la abrasión, a los productos químicos, a los impactos y a la intemperie.

Este revestimiento se aplica mediante un proceso de pulverización en caliente, donde los componentes se mezclan y reaccionan instantáneamente para formar una capa continua y uniforme sobre la superficie. La poliurea pura en caliente se adhiere fuertemente al sustrato, formando una barrera impermeable y duradera.

Sus propiedades físicas incluyen una alta elasticidad, lo que le permite adaptarse a las deformaciones y movimientos del sustrato sin agrietarse ni desprenderse. Además, tiene una excelente resistencia a la tracción, lo que la convierte en una opción ideal para aplicaciones en las que se requiere una gran resistencia mecánica.

La poliurea pura en caliente también ofrece una rápida curación y tiempo de secado, lo que permite una aplicación eficiente y una rápida puesta en servicio de las superficies tratadas. Además, se puede personalizar según las necesidades del proyecto, ajustando su viscosidad, tiempo de gelificación y otros parámetros.

5.2 Metodología de ejecución

La aplicación de la poliurea pura en caliente requiere de una metodología precisa para garantizar un resultado óptimo. A continuación, se detallan los pasos recomendados:

Preparación de la Superficie

a superficie debe estar limpia, seca y libre de polvo, grasa, aceites u otros contaminantes. Se pueden llevar a cabo técnicas de limpieza mecánica, como el lijado o el granallado, para asegurar una óptima adherencia.

Mezcla de Componentes

Los componentes de la poliurea pura en caliente se mezclan en una proporción específica utilizando un equipo de pulverización adecuado. Es importante seguir las instrucciones del fabricante en cuanto a las temperaturas de calentamiento y los tiempos de mezcla.

Aplicación de la imprimación

En sustratos porosos (hormigón, cerámica, mortero, acero chorreado, etc.) que se vayan a recubrir con sistemas de poliurea y elastómeros de poliuretano se debe aplicar una capa de imprimación.

Puede aplicarse a rodillo, con llanas de goma o con airless. La aplicación con llana o rodillo es la más recomendable cuando el sustrato presente muchas fisuras, irregularidades que deban sellarse y puede aplicarse mezclado con áridos a modo de mortero para rellenar orificios o fisuras

Aplicación del Recubrimiento

El recubrimiento se aplica utilizando un equipo de pulverización de alta presión. Se recomienda una aplicación en capas múltiples para lograr el espesor deseado. Es importante mantener una velocidad de aplicación constante y uniforme para evitar irregularidades.

Tiempo de Curado

La poliurea pura en caliente tiene un tiempo de curado rápido. Dependiendo de las condiciones ambientales y las propiedades específicas del producto, se puede lograr un curado completo en un corto período de tiempo.

5.3 Controles de calidad

Para garantizar la calidad y durabilidad del recubrimiento de poliurea pura en caliente, se deben realizar controles de calidad adecuados. Algunas pruebas y verificaciones recomendadas incluyen:

Adherencia: Se debe evaluar la adherencia del recubrimiento al sustrato mediante pruebas de tracción o ensayos de adherencia específicos.

Espesor: Se debe medir y verificar el espesor del recubrimiento aplicado para asegurar que cumple con los requisitos especificados.

Dureza y Resistencia: Se pueden realizar pruebas de dureza y resistencia al impacto para evaluar la resistencia mecánica del recubrimiento.

Inspección Visual: Se debe llevar a cabo una inspección visual exhaustiva para detectar posibles defectos, como burbujas, grietas o áreas no recubiertas.

5.4 Normativa de referencia

Al aplicar la poliurea pura en caliente, es importante tener en cuenta las normativas y estándares pertinentes para garantizar la conformidad y la seguridad. Algunas normativas de referencia relevantes pueden incluir:

Norma EN 1504-2: Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón - Parte 2: Principios generales para la utilización de productos y sistemas.

Norma ISO 9001: Sistema de gestión de la calidad - Requisitos.

Norma ASTM D7234: Estándar de prueba para la evaluación de recubrimientos de poliurea aplicados en el campo utilizando el método de prueba de propagación de la grieta por inducción de tensión (SCB).

Estas normativas proporcionan directrices y estándares reconocidos internacionalmente para la aplicación y control de calidad de la poliurea pura en caliente, asegurando así su rendimiento y durabilidad en las diversas aplicaciones en las que se utiliza.



Apéndice nº 1. **Maxrest Passive (Drizoro) - DITE**



DRIZORO S.A.U.

C/ Primavera, 50-52 - Parque Industrial Las Monjas - 28850 TORREJON DE ARDOZ - MADRID (SPAIN)
Tel. (34) 91 676 66 76 - 91 677 61 75 - Fax: (34) 91 675 78 13
INTERNET: www.drizoro.com - E-mail: info@drizoro.com

DECLARACIÓN DE PRESTACIONES Nº: 012.00



1. Nombre y código de identificación:

Producto: MAXREST PASSIVE

Lote: Ver el envase

2. Nombre y dirección del fabricante o importador o distribuidor:

Nombre: DRIZORO, SAU

Dirección completa: C/Primavera 50-52. P.I. Las Monjas.28850-Torrejón de Ardoz. (Madrid-España)

3. Uso previsto:

IMPRIMACION INHIBIDORA DE CORROSION Y REVESTIMIENTO PROTECTOR FRENTE AL AGUA EN EDIFICACIONES Y EN OBRAS DE INGENIERIA CIVIL.

4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: Sistema 2+

5. Organismo notificado:

Nombre y nº: AENOR, 0099

Tarea notificada: Evaluación del Control de Producción en Fábrica

Sistema de Evaluación: Sistema 2+

Certificado del control de producción en fábrica: 0099/CPR/B15/0026

6. Prestaciones declaradas

Características esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
PROTECCION CONTRA LA CORROSION	PASA	EN 1504-7:2006
ADHERENCIA A CIZALLAMIENTO/CIZALLADURA	PASA	EN 1504-7:2006
SUSTANCIAS PELIGROSAS	CONFORME 5.3	EN 1504-7:2006

- Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 6.
- La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante o importador o distribuidor indicado en el punto 2.
- Firmado por y en nombre del fabricante o importador o distribuidor por:

DRIZORO, S.A.U.
c/. Primavera, 50 - 52
Parque Industrial Las Monjas
Tel: (34) 91 676 66 76 - 91 677 61 75
TORREJON DE ARDOZ (Madrid)

Francisco Rodríguez Álvarez.
Director de Calidad y Medio Ambiente.

Torrejón de Ardoz, 1 de julio de 2013



Empresa certificada ISO 9001 - ISO 14001
Nº 663176 - 663176-MA





Apéndice nº 2. **Maxrest Passive (Drizoro) - Ficha Técnica**



MAXREST® PASSIVE



PASIVADOR DE ÓXIDO Y PROTECCIÓN ANTICORROSIVA PARA ARMADURAS DEL HORMIGÓN Y SUPERFICIES DE HIERRO O ACERO



DESCRIPCIÓN

MAXREST® PASSIVE es un producto líquido monocomponente que se presenta listo para su empleo como pasivador de óxido y protector frente a la corrosión en armaduras y otros elementos de hierro y acero.

MAXREST® PASSIVE al aplicarse sobre superficies oxidadas se transforma en una película que pasiva el óxido y protege de agresiones causadas por ácidos y bases fuertes.

APLICACIONES

- Convertidor de óxido y protección de armaduras de acero de refuerzo en reparación de estructuras de hormigón expuestas a condiciones agresivas como zonas costeras y ambientes industriales.

- Protección frente ataques causados por agentes químicos en forma de ácidos y bases.
- Imprimación para la mejora de la adhesión en superficies de metal previo a la aplicación de sistemas de revestimiento.

VENTAJAS

- Excelente adherencia sobre metal, incluso con el acero tratado con chorro de arena hasta metal blanco o superficies parcialmente oxidadas.
- Producto en base agua, libre de disolventes y no inflamable.
- Monocomponente, listo para el uso.
- Rápido secado, agiliza los trabajos de reparación.

MODO DE EMPLEO

Preparación de la superficie

La superficie de acero debe encontrarse limpia, libre de polvo, aceites, grasas, restos de pinturas u otros contaminantes que pudieran afectar a la adherencia de **MAXREST® PASSIVE**. Tratar la superficie metálica para eliminar la herrumbre mediante cepillo metálico, pistola de agujas, etc. hasta grado de preparación St-2.

Seguidamente, limpiar la superficie preparada con agua limpia y secar con un paño humedecido.

Aplicación

MAXREST® PASSIVE se presenta listo para su uso, no requiriendo diluciones ni mezclas previas con otros componentes. Su aplicación puede realizarse con brocha, pistola, rodillo o por inmersión del elemento a tratar. Agite el envase antes del uso para homogeneizar el producto. Aplique dos capas, la segunda una vez seca la primera (intervalo de 2 a 3 horas a 20 °C) evitando manchar el hormigón. Sucesivas capas pueden ser aplicadas si se estima necesario.

Condiciones de aplicación

Evitar aplicaciones si se prevén lluvias, y/o contacto con agua, humedad, condensación, rocío, etc., durante las 24 horas siguientes a la aplicación.

El intervalo óptimo de temperatura de trabajo es de 10 °C a 30 °C. No aplicar con temperaturas de soporte y/o ambiente por debajo de 5 °C o si se prevén temperaturas inferiores dentro de las 24 horas posteriores a la aplicación. Igualmente, no aplicar sobre superficies heladas o encharcadas.

En aplicaciones con temperaturas superiores a 35 °C, fuerte viento y/o baja humedad relativa, evite la exposición directa al sol.

Curado

La aplicación de morteros de reparación estructural puede realizarse una vez transcurridas aproximadamente 3 – 4 horas a 20 °C.

MAXREST® PASSIVE puede ser revestido con otros revestimientos epoxídicos o de poliuretano tras 24 horas desde su aplicación.

Limpieza de herramientas

Todas las herramientas y útiles de trabajo se limpiarán con agua inmediatamente después de su empleo. Una vez endurecido, el material sólo puede ser eliminado por medios mecánicos.

CONSUMO

El consumo estimado de **MAXREST® PASSIVE** es de 0,15 kg/m² y capa, para obtener un espesor de película seca de 50 micras. El consumo total de dos capas aproximado es de 0,30 kg/m². Este consumo estimado puede variar dependiendo de las condiciones del soporte, porosidad e irregularidades, así como del método de aplicación. Realizar una prueba in-situ para conocer su valor exacto.

- No añadir disolventes, áridos o cualquier otro material no especificado.
- Respetar los consumos y espesores de aplicación recomendados por capa.
- Los tiempos de secado están medidos a 20°C, temperaturas más altas acortan estos tiempos y temperaturas más bajas los incrementan.
- Para cualquier aclaración o información adicional consulten con nuestro Departamento Técnico.

PRESENTACIÓN

MAXREST® PASSIVE se presenta en envases de 1 kg, 5 kg y 25 kg.



CONSERVACIÓN

Doce meses en su envase original cerrado y no deteriorado. Almacenar en lugar fresco, seco y protegidos de la humedad, las heladas y de la exposición directa a los rayos del sol, con temperaturas entre 5 °C y 30 °C.

SEGURIDAD E HIGIENE

MAXREST® PASSIVE no es un producto tóxico, debe evitarse el contacto con la piel y los ojos. Utilizarse guantes de goma y gafas

de protección para su aplicación. En caso de contacto con la piel, limpiar la zona afectada con agua y jabón. En caso de contacto con los ojos, limpiar con abundante agua sin restregar. En caso de irritación permanente, acudir al servicio médico.

Consultar Hoja de Datos de Seguridad de **MAXREST® PASSIVE**.

La eliminación del producto y su envase debe realizarse de acuerdo con la legislación vigente y es responsabilidad del consumidor final del producto.

DATOS TÉCNICOS

<i>Marcado CE, EN 1504-7</i>	
Descripción: Revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN 1504-7 en Edificación y obras de Ingeniería Civil.	
Satisface el Principio 11. Métodos 11.1 Pintado de la armadura con revestimientos a base de pigmentos activos y 11.2. Pintado de la armadura con revestimientos barrera.	
Características del producto	
Aspecto general y color	Líquido lechoso
Densidad, (g/cm ³)	1,18 ± 0,10
Compuestos orgánicos volátiles (g/l)	0
Condiciones de aplicación y curado	
Temperatura mínima/máxima de aplicación de soporte y ambiente (°C)	> 5 / < 35
Tiempo de espera entre capas a 20 °C (h)	2 – 3
Tiempo de espera para recubrir con otros revestimientos a 20 °C (h)	24
Características del producto curado	
Adherencia al acero (MPa)	4,9 ± 0,5
Protección contra la corrosión UNE-EN 1504-7 y EN 15183	Las zonas revestidas de los aceros están libres de corrosión y la capa de óxido en el borde de la chapa lijada es < 1 mm
Protección frente al fuego	Cumple con BS 473-7
Consumo	
Protección de armaduras, consumo por capa/aplicación total, (kg/m ²)	0,15 / 0,30
Película seca, por capa/aplicación total (micras)	50 / 100

GARANTÍA

La información contenida en este Boletín Técnico está basada en nuestra experiencia y conocimientos técnicos, obtenidos a través de ensayos de laboratorio y bibliografías. **DRIZORO®, S.A.U.** se reserva el derecho de modificación del mismo sin previo aviso. Cualquier uso de esta información más allá de lo especificado no es de nuestra responsabilidad si no es confirmada por la Compañía de manera escrita. Los datos sobre consumos, dosificación y rendimientos son susceptibles de variación debido a las condiciones de las diferentes obras y deberán determinarse los datos sobre la obra real donde serán usados siendo responsabilidad del cliente. No aceptamos responsabilidades por encima del valor del producto adquirido. Para cualquier duda o consulta rogamos consulten a nuestro Departamento Técnico. Esta versión de Boletín Técnico sustituye a la anterior.



DRIZORO, S.A.U.

C/ Primavera 50-52 Parque Industrial Las Monjas
28850 TORREJON DE ARDOZ – MADRID (SPAIN)
Tel. 91 676 66 76 - 91 677 61 75 Fax. 91 675 78 13
e-mail: info@drizoro.com Web site: drizoro.com





Apéndice nº 3. **MasterEmaco S 5440 RS (Master Builders) – DITE**

EU-Declaración de Prestaciones
Conforme con el Anexo III de la Regulación (EU) No. 305/2011
(Construction Product Regulation)

Para el producto: **MasterEmaco S 5440RS**
Núm: DE0272/01

1. Uso(s) previsto(s):

EN 1504-3:2005 Principios: 3.1/3.3/4.4/7.1/7.2
Producto para reparación estructural del hormigón con mortero CC (a base de
cemento hidráulico)

2. Fabricante:

Master Builders Solutions España, S.L.U.
Ctra. de l'Hospitalet, 147-149, Edificio Viena 1a Planta, 08940 Cornellà de
Llobregat, Barcelona (Spain)

3. Sistema(s) de AVCP:

EN 1504-3:2005
Sistema 2+, Sistema 4 (Reacción al fuego)

4. Norma armonizada/Organismo(s) notificado(s):

EN 1504-3:2005
Aenor, Génova 6, 28004 Madrid. Número identificación CE: 0099

5. Prestaciones Declaradas:

Características de las prestaciones	Rendimiento	Sistema de evaluación y verificación de la constancia del rendimiento	Especificación técnica armonizada
Reacción al fuego	Clase A1	Sistema 4	EN 1504-3:2005
Resistencia a la compresión	Clase R4	Sistema 2+	
Contenido en iones cloruro	≤ 0,05%		
Adhesión	≥ 2,0 MPa		
Retracción/expansión controlada	NPD		
Resistencia a la carbonatación	Pasa		
Módulo de elasticidad	≥ 20 GPa		
Compatibilidad térmica: hielo/deshielo	≥ 2,0 MPa		
Resistencia al deslizamiento	NPD		
Coefficiente de dilatación térmica	NPD		
Absorción capilar	≤ 0,5 kg/m ² √h		
Sustancias peligrosas	De acuerdo con 5.4 (EN 1504-3)		

NPD: Prestación No Determinada

Documentación técnica específica:
 Rendimiento sin más pruebas:
 Requisitos cumplidos:

SA-234/17
 Reacción al fuego: Clase A1
 Contenido orgánico: < 1 Gew.-%

El rendimiento del producto identificado anteriormente es conforme con el conjunto de rendimiento(s) declarado(s). Esta declaración de rendimiento se expide de conformidad con los Reglamentos (UE) n.º 305/2011 y n.º 574/2014, bajo la responsabilidad exclusiva del fabricante identificado anteriormente.

Firmado por y en nombre del fabricante:
Master Builders Solutions España, S.L.U.



Andreas Fleischhauer
 Market Manager Master Builders Solutions España, S.L.U.



Apéndice nº 4. **MasterEmaco S 5440 RS (Master Builders) – F.T.**

MasterEmaco S 5440 RS

Mortero tixotrópico de reparación estructural de rápido endurecimiento, altas resistencias, retracción compensada, reforzado con fibras, y con inhibidor de corrosión incorporado.

DESCRIPCIÓN

MasterEmaco S 5440RS es un mortero de reparación R4 según la norma EN 1504-3 de rápido endurecimiento y elevadas resistencias iniciales y finales.

MasterEmaco S 5440RS contiene cementos especiales, está reforzado con fibras poliméricas (PAN – policacrilonitrilo), y contienen inhibidores de corrosión.

Una vez se mezcla con agua, MasterEmaco S 5440RS se convierte en un mortero tixotrópico de altas resistencias para aplicación manual o proyectada (con equipos adecuados).

CAMPO DE APLICACIÓN

MasterEmaco S 5440RS se emplea para la reparación de estructuras de hormigón tales como:

- Pilares, muros, vigas y viguetas.
- Estructuras en zonas industriales que requieran una rápida puesta en servicio.
- Reparación del hormigón en industria del tratamiento del agua.
- Túneles, galerías chimeneas, y estructuras enterradas en ambientes agresivos.
- Reparación de estructuras en ambiente marino y en carrera de mareas.

PROPIEDADES Y BENEFICIOS

- Rápido endurecimiento y rápida puesta en servicio.
- Apto para aplicaciones a bajas temperaturas.
- Versatilidad de aplicación: para interiores y exteriores, para paredes y techos, en ambientes secos y húmedos.
- Elevada tixotropía: puede aplicarse en capas de hasta 50mm.
- Elevadas resistencias iniciales y finales.
- Excelente trabajabilidad para una aplicación y acabado sencilla.
- Alto modulo y elevada adherencia con el hormigón para asegurar la correcta transferencia de cargas.
- Impermeable: resistente a ciclos hielo-deshielo y a la carbonatación.
- Resistente a sulfatos.
- Baja permeabilidas al agua y a los cloruros.
- Contiene inhibidores de corrosión para una mayor protección de la reparación.

MARCADO CE: EN 1504-3

 0099	
Master Builders Solutions España, S.L.U. Ctra. de l'Hospitalet, 147-149, Edificio Viena 1a Planta 08940, Cornellà de Llobregat (Barcelona) 21 DE0272/01 - 0099/CPR/B15/0001	
EN 1504-3:2005 Mortero cementoso (CC) para la reparación estructural del hormigón según los principios 3.1, 3.3, 4.4, 7.1 y 7.2	
Resistencia a compresión	Clase R4
Contenido en cloruros	≤ 0,05%
Adherencia	≥ 2,0 MPa
Resistencia a la carbonatación	Pasa
Módulo elástico	> 20 GPa
Compatibilidad térmica: - Hielo - deshielo	≥ 2,0 MPa
Absorción capilar	≤ 0,5 Kg/m² · h^{-0.5}
Reacción al fuego	A1
Sustancias peligrosas	Cumple con 5.4 (EN 1504-3)

MÉTODO DE APLICACIÓN

(a) Preparación del soporte

La correcta preparación del soporte de hormigón es vital para asegurar una superficie óptima, y una reparación efectiva y durable. Se recomienda realizar una correcta diagnosis de las patologías, el proceso de reparación y de los métodos de preparación del soporte adecuados. Consulte a su representante de Master Builders Solutions para información adicional.

El hormigón debe estar completamente curado, limpio, y en buen estado, para asegurar una correcta adherencia. Se deberán eliminar los restos de lechada, polvo, desencofrantes, aceites, etc. La resistencia a tracción superficial del soporte recomendada será de 1,5N/mm².

MasterEmaco S 5440 RS

Mortero tixotrópico de reparación estructural de rápido endurecimiento, altas resistencias, retracción compensada, reforzado con fibras, y con inhibidor de corrosión incorporado.

El hormigón dañado o deteriorado debe ser eliminado para obtener una superficie óptima. Los métodos idóneos de preparación mecánica son la hidrodemolición o el chorro de arena. Antes de proceder a la aplicación del Mortero, los áridos del hormigón del soporte deben quedar vistos a fin de conseguir una adherencia mecánica además de la química. Realizar un cajeado de la zona a reparar de al menos 5mm. Los hierros deberán desoxidarse hasta grado SA 2 de acuerdo con la norma ISO 8501-1 / ISO 12944-4. Asegurarse que los hierros se desoxidan en todo su diámetro. En caso de contaminación con cloruros o cuando el revestimiento es inferior a 10mm, se recomienda pasivar las armaduras con MasterEmaco P 5000 AP.

El soporte preparado debe saturarse con agua preferiblemente 24 horas antes de la aplicación, pero al menos 2 horas antes. Antes de aplicar el mortero, la superficie de hormigón debe encontrarse húmeda, sin agua en su interior.

Este mortero no requiere de puente de unión, si bien puede emplearse una lechada del mismo Mortero, sobre la que se realizará la aplicación mientras esta primera capa está fresca.

(b) Mezcla

Abrir los sacos de MasterEmaco S 5440RS solo antes de proceder al mezclado. Los sacos deteriorados o abiertos no deben utilizarse.

Verter la cantidad mínima de agua requerida en un recipiente limpio.

Se necesitan entre 3,3 y 3,5 litros de agua por cada saco de 25kg, dependiendo de la consistencia requerida. Adicionar MasterEmaco S 5440RS de forma rápida y continua, y mezclar con un agitador eléctrico a bajas revoluciones (max. 400 rpm) durante 3 minutos hasta conseguir una consistencia plástica adecuada, sin grumos. Sólo usar agua limpia, sin ninguna contaminación.

Esperar un tiempo de maduración de 2-3 minutos y luego remover brevemente hasta alcanzar la resistencia requerida.

Nota: Se puede adicionar más agua, siempre sin exceder la máxima requerida.

(c) Aplicación

La temperatura durante la aplicación y durante las siguientes 12 horas, será de entre 0°C y +30°C.

Aplicar una primera capa de contacto fina sobre el soporte preparado. De forma inmediata, aplicar el mortero mediante llana en el espesor deseado (5-50mm).

El acabado fino con paleta o esponja puede realizarse una vez el mortero ha comenzado a endurecer (normalmente tras 30 o 60 minutos dependiendo de la temperatura) A temperaturas bajas, o con humedad ambiental elevada, este tiempo puede aumentar.

CONSUMO

Se requiere de aproximadamente 1,9kg de MasterEmaco S 5440RS en polvo por m² y mm de espesor aplicado. Un saco de 25 kg bag rinde aproximadamente 13 litros, cuando se mezcla con 3,4 litros de agua.

LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS Y ÚTILES DE TRABAJO

Las herramientas y el mezclador deben limpiarse inmediatamente con agua después de su uso. El material endurecido solo puede eliminarse con medios mecánicos.

CURADO

El curado total del mortero se alcanza a los 28 días desde su aplicación, a temperatura constante de 23°C.

TIEMPO DE TRABAJABILIDAD

20 a 30 minutos a 20°C de temperatura ambiental y del soporte.

ALMACENAJE

Almacenar el producto en sus envases originales herméticamente cerrados, en lugar seco y protegido contra la humedad.

Almacenado correctamente MasterEmaco S 5440RS se conserva hasta 12 meses desde su fecha de fabricación.

MasterEmaco S 5440 RS

Mortero tixotrópico de reparación estructural de rápido endurecimiento, altas resistencias, retracción compensada, reforzado con fibras, y con inhibidor de corrosión incorporado.

PRESENTACIÓN

MasterEmaco S 5440RS está disponible en sacos de 25kg.

MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

Para la manipulación de este producto deberán observarse las medidas preventivas habituales en el manejo de productos químicos, por ejemplo, no comer, fumar ni beber durante el trabajo y lavarse las manos antes de una pausa y al finalizar el trabajo.

Puede consultarse la información específica de seguridad en el manejo y transporte de este producto en la Hoja de Datos de Seguridad del mismo.

La eliminación del producto y su envase debe realizarse de acuerdo con la legislación vigente y es responsabilidad del poseedor final del producto

DEBE TENERSE EN CUENTA

- No aplicar MasterEmaco S 5440RS a temperaturas por debajo de 0°C ni por encima de +30°C.
- No adicionar cemento, árido, u otras sustancias que puedan afectar a las propiedades de MasterEmaco S 5440RS.
- Nunca adicionar agua o motero fresco al mortero que ya haya comenzado a endurecer.
- Respetar el agua de amasado recomendada para el mezclado.

MasterEmaco S 5440 RS

Mortero tixotrópico de reparación estructural de rápido endurecimiento, altas resistencias, retracción compensada, reforzado con fibras, y con inhibidor de corrosión incorporado.

Datos técnicos					
Propiedades		Método de ensayo	Valores	Unidades	
Base del material		Cementos especiales			
Color		-	grey	-	
Tamaño máximo de árido		-	aprox. 1,2	mm	
Contenido en cloruros		EN 1015-17	≤ 0.02	%	
Espesor de aplicación		-	5	mm	
mínimo máximo			50		
Densidad del mortero en fresco		-	aprox. 2.1	g/cm ³	
Agua de amasado (por saco 25kg)		-	aprox. 3,3 a 3,5	l	
Tiempo de trabajabilidad ¹		-	aprox. 20	minutos	
Tiempo de fraguado ¹		-	aprox. 30 a 40	minutos	
Temperatura de aplicación (soporte y ambiental)		-	0 - +30	°C	
Resistencia a compresión a +23° C		EN 12190	2 h	≥ 20	N/mm ²
			3 h	≥ 25	
			4 h	≥ 30	
			1 días	≥ 40	
			7 días	≥ 60	
			28 días	≥ 70	
Resistencia a compresión a +1° C		EN 12190	1 día	≥ 30	N/mm ²
			28 días	≥ 60	
Resistencia a flexión		EN 12190	≥ 8	N/mm ²	
Módulo de elasticidad		EN 13412	≥ 30.000	N/mm ²	
Adherencia al hormigón		EN 1542	≥ 2,0	N/mm ²	
Adherencia al hormigón Tras ciclos hielo-deshielo (50 ciclos con sal)		EN 13687-1	≥ 3,0	N/mm ²	
Resistencia a la carbonatación		EN 13295	d _k ≤ hormigón de referencia		
Absorción capilar		EN 13057	≤ 0.5	kg·m ⁻² ·h ^{-0.5}	
CDF Resistencia a las sales de deshielo		CEN/TS 12390-9	37	g/m ²	
Resistencia a los cloruros (120 días)		Método Wittekindt	Pasa / dif. < 0,2	mm/m	
Resistencia a los sulfatos (120 días)		Método Wittekindt	Pasa / dif. < 0,2	mm/m	
Reacción al fuego		EN 13501-1	clase A1	-	

Nota: 1 Los tiempos están medidos a 21°C y 60% de H.R., a excepción de aquellos ensayos que marcan parámetros diferentes. Temperaturas superiores y/o H.R. inferiores pueden acortar estos tiempos y viceversa. Los datos técnicos reflejados son fruto de resultados estadísticos y no representan mínimos garantizados. Si se desean datos de control pueden solicitarse las "Especificaciones de venta" del producto a nuestro Departamento Técnico.

MasterEmaco S 5440 RS

Mortero tixotrópico de reparación estructural de rápido endurecimiento, altas resistencias, retracción compensada, reforzado con fibras, y con inhibidor de corrosión incorporado.

NOTA:

La presente ficha técnica sirve, al igual que todas las demás recomendaciones e información técnica, únicamente para la descripción de las características del producto, forma de empleo y sus aplicaciones. Los datos e informaciones reproducidos, se basan en nuestros conocimientos técnicos obtenidos en la bibliografía, en ensayos de laboratorio y en la práctica.

Los datos sobre consumo y dosificación que figuran en esta ficha técnica, se basan en nuestra propia experiencia, por lo que estos son susceptibles de variaciones debido a las diferentes condiciones de las obras. Los consumos y dosificaciones reales, deberán determinarse en la obra, mediante ensayos previos y son responsabilidad del cliente.

Para un asesoramiento adicional, nuestro Servicio Técnico, está a su disposición.

Master Builders Solutions España, S.L.U. se reserva el derecho de modificar la composición de los productos, siempre y cuando éstos continúen cumpliendo las características descritas en la ficha técnica.

Otras aplicaciones del producto que no se ajusten a las indicadas, no serán de nuestra responsabilidad.

Otorgamos garantía en caso de defectos en la calidad de fabricación de nuestros productos, quedando excluidas las reclamaciones adicionales, siendo de nuestra responsabilidad tan solo la de reingresar el valor de la mercancía suministrada.

Debe tenerse en cuenta las eventuales reservas correspondientes a patentes o derechos de terceros.

La presente ficha técnica pierde su validez con la aparición de una nueva edición.

CONTACTO

Master Builders Solutions España, S.L.U.

Ctra. de l'Hospitalet, 147-149, Edificio Viena 1a Planta, 08940, Cornellà de Llobregat (Barcelona)

Tel. 93 619 46 00

mbs-cc@mbcc-group.com

www.master-builders-solutions.com/es-es



Apéndice nº 5. **Lanko 761 Steel (Sika) - DITE**



DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: N° 636/18

Área genérica / Uso previsto:

INHIBIDORES DE CORROSIÓN

Nombre comercial:

LANKO 761 STEEL

Beneficiario:

PAREXGROUP MORTEROS, S.A.U.

Sede Social:

Calle Italia, nº. 13-21
Polígono Industrial Pla de Llerona
Les Franqueses del Vallès, 08520 Barcelona
<http://www.parex.es/>

Validez. Desde:
Hasta:

12 de noviembre de 2018
12 de noviembre de 2023
(Condicionada a seguimiento anual)

Este Documento consta de 11 páginas



MIEMBRO DE:

UNIÓN EUROPEA PARA LA EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA
UNION EUROPEENNE POUR L'AGREMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION
EUROPEAN UNION OF AGREEMENT
EUROPÄISCHE UNION FÜR DAS AGREEMENT IN BAUWESEN

MUY IMPORTANTE

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA constituye, por definición, una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, de la aptitud de empleo en construcción de materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales destinados a un uso determinado y específico. No tiene, por sí mismo, ningún efecto administrativo, ni representa autorización de uso, ni garantía.

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere, es preciso el conocimiento integro del Documento, por lo que éste deberá ser suministrado, por el titular del mismo, en su totalidad.

La modificación de las características de los productos o el no respetar las condiciones de utilización, así como las observaciones de la Comisión de Expertos, invalida la presente evaluación técnica.

C.D.U.: 620.193

Influencias físicas y químicas. Corrosión.

Resistencia al ataque.

DECISIÓN NÚM. 636/18

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

- en virtud del Decreto nº. 3.652/1963, de 26 de diciembre, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, para extender el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA de los materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales de construcción utilizados en la edificación y obras públicas, y de la Orden nº. 1.265/1988, de 23 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, por la que se regula su concesión,
- considerando el artículo 5.2, apartado 5, del Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE) sobre conformidad con el CTE de los productos, equipos y sistemas innovadores, que establece que un sistema constructivo es conforme con el CTE si dispone de una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto,
- considerando las especificaciones establecidas en el Reglamento para el Seguimiento del DIT del 28 de octubre de 1998,
- considerando la solicitud formulada por la Sociedad PAREXGROUP MORTEROS, S.A.U. para la concesión de un DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA al **Inhibidor de corrosión LANKO 761 STEEL**,
- en virtud de los vigentes Estatutos de *l'Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction* (UEAtc),
- teniendo en cuenta los informes de visitas a obras realizadas por representantes del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, los informes de los ensayos realizados en el IETcc, así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos, en sesión celebrada el día 24 de octubre de 2018,

DECIDE

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA número 636/18, al **Inhibidor de corrosión LANKO 761 STEEL**, considerando que,

La evaluación técnica realizada permite concluir que el Sistema es **CONFORME CON EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**, siempre que se respete el contenido completo del presente documento y en particular las siguientes condiciones:

CONDICIONES GENERALES

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA evalúa exclusivamente el producto inhibidor de la corrosión propuesto por el fabricante, tal y como se describe en el presente Documento, debiendo para cada caso, de acuerdo con la normativa vigente, acompañarse del correspondiente proyecto técnico de evaluación, diagnóstico e intervención y llevarse a término mediante la dirección de obra correspondiente.

PAREXGROUP MORTEROS, S.A.U. aportará para dicho proyecto las correspondientes fichas técnicas y asesoramiento sobre el sistema.

CONDICIONES DE CÁLCULO

En cada caso se comprobará, de acuerdo con las condiciones de evaluación, diagnóstico e intervención indicadas en el Informe Técnico de este Documento, que la solución adoptada cumple las premisas definidas en el mismo en cuanto a efectividad.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN Y CONTROL

El fabricante deberá mantener el autocontrol que en la actualidad realiza sobre las materias primas, el proceso de fabricación y el producto acabado, conforme a las indicaciones que se dan en el apartado 4 del presente documento.

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA

El producto LANKO 761 STEEL, evaluado en el presente documento, está previsto para la protección de elementos de hormigón armado o pretensado ante la corrosión de las armaduras, lo que tiene implicaciones en la estabilidad de la construcción.

La aplicación del producto en obra debe ser realizada por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por PAREXGROUP MORTEROS, S.A.U. bajo su asistencia técnica. Dichas empresas asegurarán que la aplicación en obra del producto se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos.

Se adoptarán todas las disposiciones necesarias relativas a la estabilidad de las construcciones durante la aplicación, a los riesgos de caída de cargas suspendidas, de protección de personas y, en general, se tendrán presentes las disposiciones contenidas en los reglamentos vigentes de Seguridad y Salud en el Trabajo.

VALIDEZ

El presente Documento de Idoneidad Técnica número 636/18 es válido durante un período de cinco años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características del producto indicadas en el presente Documento de Idoneidad Técnica,
- que el fabricante realice un autocontrol sistemático de la producción tal y como se indica en el Informe Técnico,
- que anualmente se realice un seguimiento, por parte del Instituto, que constate el cumplimiento de las condiciones anteriores, visitando, si lo considera oportuno, alguna de las obras realizadas.

Con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que deberá acompañar al DIT, para darle validez.

Este Documento deberá, por tanto, renovarse antes del 12 de noviembre de 2023.

Madrid, 12 de noviembre de 2018.

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA



Ángel Castillo Talavera

INFORME TÉCNICO

1. OBJETO

LANKO 761 STEEL es un inhibidor de la corrosión que, aplicado a elementos de hormigón armado o pretensado, paraliza la corrosión ya iniciada en las armaduras debida a la presencia de cloruros o producida por carbonatación.

2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

LANKO 761 STEEL es un agente inhibidor de corrosión que se aplica en superficie sobre estructuras de hormigón y reduce la velocidad del proceso de corrosión iniciado, frenando dicha patología por corrosión.

El compuesto, según declara el fabricante, penetra en el hormigón y protege los aceros contra la corrosión mediante un proceso de adsorción de la parte mineral en la superficie de los aceros.

LANKO 761 STEEL es compatible con todos los morteros LANKO de PAREX para el tratamiento del hormigón.

Este tratamiento es adecuado para elementos de hormigón armado, afectados o susceptibles de presentar corrosión de sus armaduras de acero a consecuencia de carbonatación o cloruros, de diversas tipologías:

- Pilares, vigas y forjados de edificación.
- Fachadas de edificios, aparcamientos, balcones, terrazas.
- Túneles, tableros, vigas y pilares de puentes y otras estructuras civiles.
- Puertos, diques, canales y otras infraestructuras hidráulicas.
- Elementos con poco recubrimiento de la armadura.

El empleo de este producto estaría englobado dentro de los métodos de protección y reparación de estructuras de hormigón que están recogidos en la Norma europea EN 1504-9:2008⁽¹⁾, en concreto el de «aplicación de inhibidores de corrosión en o sobre hormigón». Sin embargo, el desarrollo de los requisitos para este método no se ha dado aún en Norma.

3. COMPONENTES Y CARACTERÍSTICAS

LANKO 761 STEEL es un producto organo-mineral, fosfatado en base acuosa, en estado líquido, incoloro e inodoro. Se recogen a continuación otras características de empleo e identificación tanto del propio producto como de su presentación en el mercado.

⁽¹⁾ EN 1504-9:2008. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 9: Principios generales para el uso de productos y sistemas.

3.1 Características del producto

Las características del líquido inhibidor se recogen en las siguientes tablas:

Tabla 1. Características de identificación

Densidad	1 g/cm ³
pH	8 ~ 9
Viscosidad	1,1 mPas
Punto de inflamación	No inflamable
Permeabilidad	No constituye barrera al vapor de agua

Tabla 2. Características de empleo

Temperatura de aplicación (soporte – material)	De +5 a +35 °C
Consumo	0,6 ~ 0,8 L/m ²
Nº. de capas	3 ~ 4 (200 g/capa)
Tiempo entre capas	Sin tiempo de espera
Substancias peligrosas	Producto no tóxico

3.2 Identificación

Sobre el envase se colocará, una etiqueta de identificación en la que se indicará, como mínimo:

- Marca comercial e identificación del fabricante.
- Logotipo y número de DIT.
- Código de identificación de la unidad (lote, fecha de fabricación, trazabilidad, etc.).

4. CONTROL DE CALIDAD

4.1 Control de fabricación

La fábrica donde se produce el inhibidor de corrosión de aplicación superficial sobre el hormigón se encuentra en Saint Amand les Eaux (Francia) y tiene implantado un Sistema Integrado de Gestión de la Calidad basado en las directrices establecidas en la Norma ISO 9001:2015⁽²⁾ certificado por *AFNOR Certification* para la «concepción, producción y comercialización de morteros industriales y servicios asociados para edificación y obras públicas» a favor de la sociedad PAREXGROUP SA.

El control de producción en fábrica se lleva a cabo según el Plan de Control de Calidad de la fábrica y el Sistema de Gestión de Calidad, en lo relativo a recepción de materias primas (componentes), proceso de fabricación y producto terminado.

4.2 Control de calidad del producto

PAREXGROUP MORTEROS, S.A.U. tiene implantado un Sistema Integrado de Gestión de la

⁽²⁾ UNE-EN ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2015).

Calidad basado en las directrices establecidas en la Norma UNE-EN ISO 9001:2015⁽³⁾ certificado por *Bureau Veritas Certificación* para el «diseño, producción, comercialización y servicio de postventa de morteros y comercialización de productos complementarios para la construcción».

Según esto, tanto los certificados de calidad de recepción del producto como los de expedición se gestionan de modo que se garantiza la trazabilidad de los lotes recibidos hasta su distribución o aplicación.

Además, PAREXGROUP MORTEROS, S.A.U. realiza un ensayo de control de calidad adicional a la recepción para comprobar la efectividad del producto para el uso previsto en este DIT, mediante el método y frecuencia acordados con el IETcc.

4.3 Controles de puesta en obra

El control de puesta en obra debe comenzar por el registro de recepción de materiales, comprobando y anotando las cantidades recibidas, la correcta identificación de la totalidad de envases, que deberán estar en perfecto estado y con la fecha límite de uso (12 meses) no sobrepasada.

Hasta su utilización deberán almacenarse a cubierto (protegidos del sol y de fuentes de calor) en lugar fresco y seco.

Deberán controlarse y registrarse las condiciones previas del soporte y las actuaciones que se hayan llevado a cabo para conseguir lo especificado en el punto 7.1.

Se dejará constancia del consumo de material en la aplicación (obtenido como cociente entre material empleado y superficie tratada), que deberá aproximarse al especificado en ficha técnica no siendo en ningún caso, inferior al mínimo establecido.

Una vez finalizada la aplicación y transcurridos 15 días, se realizará una medición de la velocidad de corrosión, en las mismas condiciones de humedad del hormigón en las que se hicieron las primeras.

Dicha velocidad deberá ser como máximo de $0,2 \mu\text{A}/\text{cm}^2$, salvo que se indique algo distinto en el proyecto de la actuación. Si la velocidad de corrosión no alcanza los valores bajos necesarios, deberá repetirse la aplicación del producto.

5. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN

El producto se presenta en garrafas de 20 litros y bidones de 215 litros.

Debe almacenarse el producto en sus envases originales herméticamente cerrados, en lugar fresco (temperaturas entre $10 \text{ }^\circ\text{C}$ y $35 \text{ }^\circ\text{C}$), seco y bien aireado. Almacenado correctamente se

⁽³⁾ UNE-EN ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2015).

conserva hasta 12 meses desde su fecha de fabricación.

Para la manipulación de este producto deberán observarse las medidas preventivas habituales en el manejo de productos químicos y, en concreto, lo especificado en la Hoja de Datos de Seguridad del mismo.

La eliminación del producto y su envase debe realizarse de acuerdo con la legislación vigente y es responsabilidad del poseedor final del producto.

6. MÉTODO DE INTERVENCIÓN

Con carácter previo a la intervención, se habrá llevado a cabo una inspección de la estructura con un diagnóstico que aconseje aplicar a la misma el producto.

Para dicho diagnóstico se sugiere un plan de muestreo que identifique el tipo de deterioro que ha dado lugar al proceso de corrosión: ion cloruro o carbonatación, realizando ensayos de corrosión in situ (potencial y velocidad de corrosión de las armaduras y resistividad del hormigón) para conocer el grado de deterioro.

En el manual CONTECVET⁽⁴⁾ se explica de manera detallada cómo realizar una correcta identificación y estudio del grado de deterioro de una estructura de hormigón armado con problemas de corrosión.

Una vez aplicado el inhibidor, tendrá que llevarse a cabo un nuevo plan de ensayos de corrosión in situ para verificar que las velocidades de corrosión han disminuido con la aplicación del producto. Estas deben situarse por debajo de $0,2 \mu\text{A}/\text{cm}^2$, límite superior considerado para el umbral de despasivación del acero.

En todo caso, la intervención se definirá contando con la asistencia técnica de PAREXGROUP MORTEROS, S.A.U.

7. PUESTA EN OBRA

Las condiciones de ejecución y puesta en obra de LANKO 761 STEEL están definidas en la ficha técnica del producto y en el Pliego de Condiciones de la aplicación que se incorporarán al correspondiente proyecto de intervención.

El proceso de puesta en obra aquí descrito se refiere a la aplicación del inhibidor en estructuras de hormigón ejecutadas.

El resto de operaciones de reparación de estructuras de hormigón se realizarán de la forma habitual de acuerdo a las normas que le sean de aplicación.

De forma general, se establecen las siguientes fases:

⁽⁴⁾ Manual de evaluación de estructuras afectadas por corrosión de la armadura. IETcc. Disponible en la página web del IETcc: www.ietcc.csic.es

7.1 Condiciones del soporte

El soporte debe estar limpio de todo resto de aceites, grasas, polvo, lechadas, etc. Así mismo, se eliminará todo resto de hormigón no adherido, repicando el hormigón disgregado y con fisuras.

Las fisuras o grietas existentes deberán ser reparadas adecuadamente mediante la gama de soluciones *LANKO* de PAREX. Si estas fisuras pudieran tener incidencia estructural, deberá aplicarse el tratamiento adecuado para su saneamiento.

No será necesaria la eliminación del hormigón contaminado por cloruros, siempre que la concentración de estos sea inferior al 2 % en relación al peso de cemento, límite para el que se ha evaluado la efectividad.

En caso de concentraciones superiores, será necesario un estudio específico de la viabilidad del tratamiento o de intervenciones adicionales.

La temperatura del soporte deberá estar entre los + 5 °C y + 35 °C.

7.2 Aplicación

LANKO 761 STEEL se presenta listo para su uso sin ser necesario realizar mezclas ni diluciones, más allá de agitar el contenido del envase para homogeneizar el producto antes de su aplicación.

El producto se aplica directamente sobre la superficie de hormigón antes o después de las operaciones de reparación con morteros *LANKO*.

La aplicación debe realizarse con brocha o rodillo o pulverizador a baja presión (se desaconseja la pulverización en situaciones de viento), asegurando que el consumo total sea de 0,6 ~ 0,8 L/m². El producto se dispondrá en tres o cuatro capas (según la porosidad del hormigón), siempre de arriba a abajo y asegurando que el soporte quede completamente recubierto de producto. El producto debe distribuirse homogéneamente. No es necesario ningún tiempo de espera entre capas, el producto se aplica «fresco sobre fresco».

Tras el secado, podrá aplicarse un acabado decorativo a base de pinturas de resinas acrílicas o revestimientos (pinturas) de alta resistencia a la difusión de CO₂.

Si tras la aplicación de *LANKO 761 STEEL* van a aplicarse o instalarse sobre la estructura otros productos o sistemas (refuerzos estructurales, revestimientos, aislamiento, etc.) deberán seguirse las indicaciones del fabricante en cuanto a la compatibilidad física y química entre ellos, tiempos de espera necesarios y las recomendaciones sobre estas instalaciones o aplicaciones.

7.3 Consumos

Según lo indicado en el punto precedente, el consumo es de 0,6 ~ 0,8 L/m² en tres o cuatro capas, según la aplicación, con 200 g/m² por capa.

Este consumo es aproximado y puede variar según sea la absorción del soporte y el método de aplicación, por lo que deberá determinarse para cada obra en particular mediante ensayos representativos in situ; el consumo real deberá registrarse tal y como se indica en el apartado 4.3 del presente Informe Técnico.

8. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

El inhibidor de corrosión *LANKO 761 STEEL* se empezó a emplear en 2003. Desde esta fecha, el producto se ha empleado en estructuras de obra civil y en edificios de uso diverso: educativo, residencial, comercial, etc. El fabricante aporta como referencias:

- Lycée Pasteur, Lille (Francia). 1200 m² de superficie tratada. Año 2009.
- Résidence Alsace, Lille (Francia). 1800 m² de superficie tratada. Año 2014.
- Acueducto y canal hidroeléctrico Gas Natural Fenosa. Cuenca. 1300 m² de superficie tratada. Años 2016 - 2018.
- Hospital Durans i Reinal. ICO Bellvitge (Barcelona). 900 m² de superficie tratada. Años 2016 - 2017.
- Tablero de un vano del puente ferroviario sobre el río Nalón. Pravia, Asturias. Año 2015.
- Pabellón B-C Frutas y Verduras Mercabarna. Barcelona. 1200 m² de superficie tratada. Año 2018.

El IETcc ha realizado diversas visitas a obras, así como encuestas a usuarios finales, todo ello con resultado satisfactorio.

9. ENSAYOS

Como se ha anunciado en el apartado 2 del presente Informe Técnico, los requisitos que deben cumplir los agentes inhibidores de corrosión con método de aplicación superficial no están regulados por la norma EN 1504⁽⁵⁾.

Con la presente evaluación se busca verificar la efectividad del producto *LANKO 761 STEEL* para reducir o paralizar la corrosión del acero embebido en el hormigón, una vez que esta ha aparecido.

A ese efecto se han realizado los siguientes ensayos por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

9.1 Ensayos en probetas de hormigón

Un primer paso para conocer la eficacia del producto respecto a la corrosión por iones cloruros y carbonatación fue su ensayo en probetas de hormigón. Estos ensayos se recogen en el Informe n.º 20 596 del IETcc.

⁽⁵⁾ EN 1504. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad.

a) Objeto del ensayo

Estudiar el efecto del inhibidor LANKO 761 STEEL en los procesos de corrosión por la acción de los iones cloruros y la carbonatación en probetas con aceros previamente corroídos en medios con cloruros cuando se encuentran embebidas en materiales en base cemento.

b) Descripción del ensayo

Se han realizado ensayos en hormigones con y sin inhibidor comparando los comportamientos en los procesos de corrosión mediante técnicas electroquímicas de potencial de corrosión, velocidad de corrosión y resistividad del hormigón.

Las probetas de hormigón eran cúbicas (7 cm x 7 cm x 7 cm) con dos barras corrugadas embebidas. Se realizaron series de probetas con dos dosificaciones distintas de hormigón (*Hormigón 1* y *Hormigón 2*).

c) Resultados obtenidos

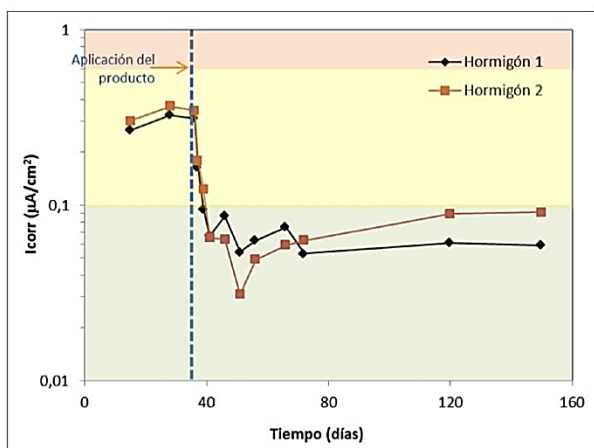
- Probetas con corrosión por cloruros

Para el estudio de la eficacia del inhibidor en presencia de cloruros, a las probetas fabricadas se les añadió al agua de amasado un 2 % de ion cloruro en peso de cemento, generando la corrosión de las barras embebidas.

Posteriormente, se aplicó en superficie el inhibidor en estudio, en las seis caras de la probeta según se indica en la ficha técnica, y se evaluó la evolución de los parámetros de corrosión.

La Figura 1 muestra la evaluación de la corrosión media en las probetas estudiadas para cada dosificación.

Figura 1. Resultado del estudio de la eficacia del producto en probetas con corrosión por cloruros



Puede observarse cómo la aplicación del inhibidor disminuye la velocidad de corrosión por debajo de valores de $0,1 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ (límite de corrosión).

- Probetas con corrosión por carbonatación

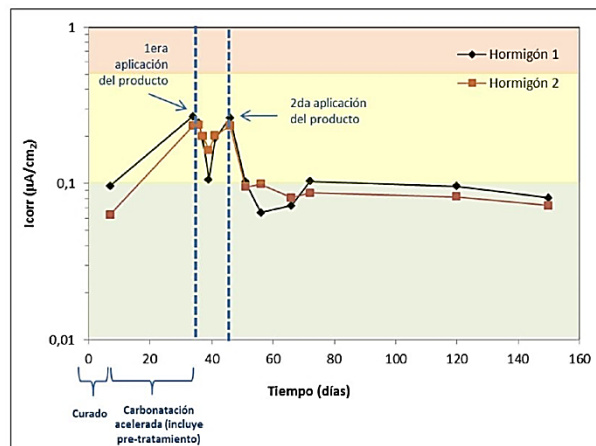
Para el estudio de la eficacia del inhibidor en medios carbonatados, se expuso a las probetas a

CO_2 al 100 % para acelerar el proceso de corrosión por carbonatación.

Posteriormente, se aplicó el inhibidor en las seis caras de las probetas y se evaluó cómo evolucionaban los parámetros de corrosión.

La Figura 2 muestra la evolución de la corrosión en las probetas estudiadas.

Figura 2. Resultado del estudio de la eficacia del producto en probetas con corrosión por carbonatación



En este caso, fue necesario aplicar un doble tratamiento a la probeta para frenar el proceso de corrosión.

Puede concluirse que en todos los casos, tras la aplicación del inhibidor, la corrosión se ha frenado durante un importante periodo de tiempo.

Se observa que el tratamiento es más efectivo o es necesario aplicar menor cantidad de producto en el caso de corrosión por cloruros que en corrosión por carbonatación.

9.2 Ensayos en estructuras reales

Las pruebas que se describen a continuación se realizaron en los pabellones B-C Frutas y Verduras de Mercabarna (Barcelona) y en el tablero de un puente ferroviario en Pravia (Asturias), en presencia de representantes del IETcc y en varias fases, según se describe en los informes del IETcc nº. 21 149 – I y nº. 21 149 – II respectivamente.

El objetivo de estas mediciones in situ es estudiar la eficacia del producto en situaciones reales tipo en las que se aplicará este producto.

9.2.1 Ensayos en edificio en Barcelona

a) Procedimiento del estudio

En la estructura estudiada se ha seguido el siguiente procedimiento:

- Fase I. Realización de medidas electroquímicas de corrosión in situ, previas al tratamiento con el producto inhibidor.

- Fase II. Evaluación del estado de corrosión, mediante las mismas técnicas electroquímicas, 4 meses después de la aplicación del producto inhibidor.

b) Descripción de la estructura y técnicas empleadas en el ensayo.

El estudio se realizó en tres pilares de fachada de los pabellones B y C de Mercabarna, en Barcelona. Para su selección se tuvo en cuenta el ambiente al que se encontraban sometidas, el estado visual de deterioro y la concentración de cloruros debida al arrastre de los mismos a través del aire. En los tres pilares la presencia de cloruros era superior al 1 % en peso de cemento, llegando el tercer pilar estudiado a presentar un 4,6 % de cloruros sobre peso de cemento.

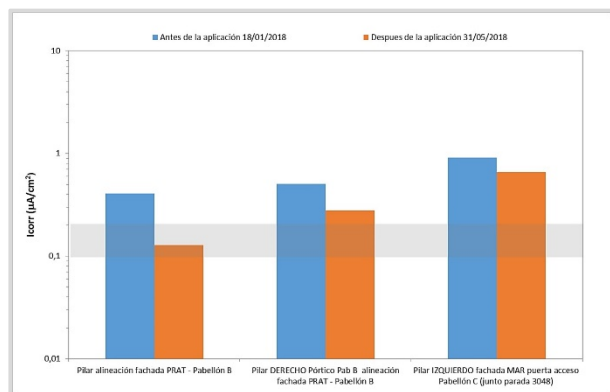
Las técnicas electroquímicas utilizadas consisten en:

- Velocidad de corrosión por el método de confinamiento mediante sensores de campo eléctrico. Esta es la única técnica que da valores precisos de velocidad de corrosión y minimiza los errores de medida en el caso de corrosión muy localizada.
- Potencial de corrosión. Se determina la diferencia de potencial eléctrico entre el acero de la armadura y un electrodo de referencia colocado en contacto con la superficie del hormigón.
- Resistividad, esta medida ayuda a interpretar el valor de la velocidad de corrosión, ya que está relacionada con el contenido de humedad del hormigón. La resistividad se mide mediante el método de interrupción de la corriente por el que se registra la caída instantánea de tensión cuando se impone una señal eléctrica y luego se corta.

c) Resultados obtenidos

A continuación, se presentan los valores promedio de velocidad de corrosión registrados en cada una de las zonas evaluadas, antes de la reparación y 4 meses después de la misma. Como puede observarse en la Figura 3, las velocidades de corrosión en todos los casos disminuyeron, situándose en la zona de corrosión baja (entre 0,2 y 0,5 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$) o despreciable ($< 0,2 \mu\text{A}/\text{cm}^2$).

Figura 3. Valores promedio de velocidad de corrosión en el estudio en pilares de Mercabarna



El potencial disminuye de manera importante en dos de los tres elementos, hasta situarse en valores más positivos de -200 mV (vs Cu/CuSO₄), donde la probabilidad de corrosión es inferior al 10 %.

El tercer elemento evaluado presentaba una concentración de cloruros muy superior al máximo del 2 % sobre peso de cemento a que se limita las condiciones del soporte en el apartado 7.1, lo que explicaría que, los parámetros de velocidad y potencial, si bien se redujeron, no reflejaban aún actividad de corrosión despreciable o improbable.

Los datos obtenidos de resistividad no son altos, incluso bajan en dos de los puntos medidos con respecto a las medidas realizadas antes de la aplicación, lo que también es coherente con que la disminución de la corrosión sea atribuible al producto.

9.2.2 Ensayos en puente de Pravia

a) Procedimiento del estudio

En la estructura estudiada se ha seguido el siguiente procedimiento:

- Fase I. Realización de medidas electroquímicas de corrosión in situ, previas al tratamiento con el producto inhibidor.
- Fase II. Evaluación en el tiempo del estado de corrosión de la estructura, mediante las mismas técnicas electroquímicas, 2 años y medio después de la aplicación del inhibidor.

b) Descripción de la estructura y técnicas empleadas en el ensayo.

El estudio se realizó en la parte inferior de uno de los vanos del puente ferroviario sobre el río Nalón en la localidad asturiana de Pravia.

Las técnicas electroquímicas utilizadas han sido las mismas detalladas en el apartado 9.2.1.b.

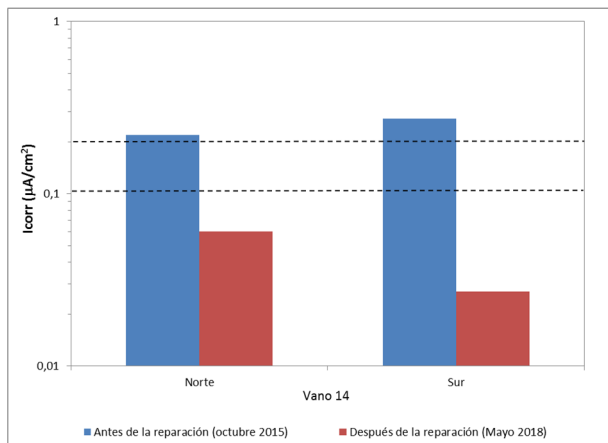
c) Resultados obtenidos

A continuación, se presentan los valores promedio de velocidad de corrosión registrados en la zona evaluada, antes de la reparación, y tras 2,5 años de la reparación. Como puede observarse en la Figura 4, las velocidades de corrosión tras el tratamiento son menores a 0,1 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$, por tanto se encuentran por debajo del umbral de despasivación.

Respecto al potencial de corrosión, no se observan valores activos en ninguno de los casos tras la aplicación del producto, situándose en valores más positivos de - 200 mV (vs Cu/CuSO₄), donde la probabilidad de corrosión es inferior al 10 %.

La resistividad medida antes y después de la aplicación del producto es similar lo cual, también en este caso, es coherente con que la disminución de la corrosión sea atribuible al producto.

Figura 4. Valores promedio de velocidad de corrosión en el puente en Pravia



10. EVALUACIÓN DE LA APTITUD DE EMPLEO

La investigación sobre la aptitud de empleo del producto se ha basado en la evaluación de su comportamiento más que en sus componentes.

El producto, tal y como se describe en este Documento, es apto para el fin al que se destina.

10.1 Cumplimiento de la normativa nacional

10.1.1 SE - Seguridad estructural

LANKO 761 STEEL es un producto para protección y reparación del hormigón en edificación y en obras de ingeniería civil y, por tanto, su papel contribuye a la estabilidad de las estructuras.

No se tiene constancia de que el producto por sí mismo afecte negativamente a las características del hormigón; su correcta aplicación puede paralizar las patologías estructurales causadas por la corrosión y la monitorización posterior de la estructura determinará su estado real respecto a la corrosión de sus armaduras.

La presente evaluación técnica, con los ensayos y controles en obra realizados, ha permitido comprobar que el comportamiento del producto incorporado a la estructura es acorde con las hipótesis del fabricante en base a la propuesta de intervención y con los resultados esperados, según se describe en el punto 6 del presente Informe Técnico.

La incidencia de la corrosión debe ser tenida en cuenta para el dimensionamiento estructural de obras de edificación por los Estados Límite Último y de Servicio, considerando la inestabilidad de elementos estructurales originada por efectos dependientes del tiempo. En todo caso, deberá justificarse el cumplimiento de los requisitos básicos de resistencia y estabilidad (SE 1) y de aptitud al servicio (SE 2) del CTE para las estructuras.

La evaluación estructural que permita diseñar el tratamiento inhibitor correspondiente en obras de

edificación existentes se realizará según lo dispuesto en el Anejo D del CTE DB-SE. En el caso de las obras civiles, se atenderá a las Guías e Instrucciones del Ministerio de Fomento y, en todo caso, se tendrá en cuenta, como mínimo, lo recogido en el punto 6 del presente Informe Técnico.

También para las aplicaciones del producto en estructuras fuera del ámbito de aplicación del CTE, será necesario realizar previamente una inspección y diagnóstico de la estructura, según lo recogido en el punto 6 del Informe Técnico, con el fin de conocer la naturaleza y causa del problema, delimitar la extensión del deterioro en las partes o elementos de la estructura, así como determinar sus características mecánicas y la situación tensional en la que se encuentra.

El requisito de seguridad y funcionalidad estructural está igualmente recogido en la «Instrucción de Hormigón estructural» (EHE). Esta Instrucción contempla, como estrategias para la durabilidad, la posibilidad de emplear medidas especiales de protección de las estructuras de hormigón armado tales como revestimientos superficiales y aditivos inhibidores de la corrosión (artículo 37.2.7).

El método de intervención y la puesta en obra del tratamiento deberán ser conformes a la norma UNE-EN 1504-10:2006⁽⁶⁾ y a lo indicado en los puntos 6 y 7 del presente Informe Técnico.

10.1.2 SI – Seguridad en caso de incendio

No procede.

10.1.3 SUA – Seguridad de utilización y accesibilidad

No procede.

10.1.4 HS – Salubridad

Según declara el fabricante, el producto no es tóxico, no contiene ni libera sustancias peligrosas de acuerdo a la legislación nacional y europea.

10.1.5 HR – Protección frente al ruido

No procede.

10.1.6 HE – Ahorro de energía

No procede.

10.2 Utilización del producto. Limitaciones de uso

La presente evaluación técnica cubre únicamente las aplicaciones del producto recogidas en este documento.

⁽⁶⁾ UNE-EN 1504-10:2006. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 10: Aplicación "in situ" de los productos y sistemas y control de calidad de los trabajos.

Actualmente la durabilidad del efecto del producto se ha contrastado, utilizando los mismos sistemas de medición y seguimiento de la corrosión, en una de las obras que presentaba corrosión de armaduras debida a carbonatación y presencia de cloruros, en la que la corrosión no ha vuelto a aparecer activa después de un periodo de 2,5 años desde el tratamiento. Véase el punto 10.4 del presente Informe Técnico para las cuestiones de seguimiento y comprobación de efectividad del producto en el tiempo.

En otras estructuras donde se ha aplicado el producto, a las que se hace alusión en el punto 8 de este Informe Técnico, no se ha visto aumentada ni ha vuelto a aparecer la corrosión.

Han de tenerse presentes las limitaciones de aplicabilidad del producto a las que se hace referencia en el punto 7.1 por excesiva presencia de cloruros o debido a una alta afectación de la estructura (armadura vista, pérdida de sección de armado que impide desarrollar la función mecánica prevista).

Igualmente, los resultados de este y otros estudios recomiendan limitar el campo de aplicación del producto a estructuras cuya superficie se encuentre en contacto directo con el agua y que no tengan alto grado de fisuración, excepto cuando se emplee juntamente con otros tratamientos complementarios y existan estudios específicos al respecto de dicha solución.

10.3 Gestión de residuos

Se seguirán las especificaciones del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como las reglamentaciones autonómicas y locales que sean de aplicación.

10.4 Mantenimiento y condiciones de servicio

Una vez aplicado el producto, se seguirán las instrucciones de mantenimiento típicas de las estructuras de hormigón.

Las mediciones de velocidad de corrosión prescritas en el punto 4.3 inmediatamente después de la aplicación del producto deberán repetirse al año siguiente al tratamiento, en la misma estación climática, preferentemente en época húmeda. Posteriormente, la medición se hará cada 5 años para confirmar que el producto sigue siendo efectivo.

En todos los casos, dicha velocidad deberá ser como máximo de $0,2 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ para seguir considerando que el producto es eficaz en detener la corrosión.

11. CONCLUSIONES

Considerando:

- que PAREXGROUP SA realiza un control de calidad de fabricación que comprende un sistema de autocontrol por el cual el fabricante comprueba, con medios propios, la idoneidad de las materias primas, del proceso de fabricación y del producto final;
- que PAREXGROUP MORTEROS, S.A.U. realiza asimismo un autocontrol del producto final y garantiza la trazabilidad del producto hasta su envío a obra y aplicación;
- que el proceso de puesta en obra está suficientemente contrastado por la práctica por los resultados obtenidos en los ensayos y por las visitas a obras realizadas;

se estima favorablemente, con las observaciones de la Comisión de Expertos en este DIT, la idoneidad de empleo del Producto propuesto por el fabricante.

12. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS⁽⁷⁾

Las principales observaciones de la Comisión de Expertos⁽⁸⁾ fueron las siguientes:

- Se recuerda que la aplicación del producto debe realizarse una vez que la valoración de la patología y las características mecánicas de los elementos, como se indica en los puntos 6 y 10.1 del Informe Técnico, recomienden su empleo.
- Las condiciones del soporte y la aplicación son fundamentales para asegurar las propiedades del producto, por lo que deberá prestarse especial atención a lo establecido en el punto 7 del Informe Técnico.
- La aplicación del producto mediante aspersión exige una limpieza exhaustiva del soporte y debe realizarse bajo unas condiciones ambientales sin fuertes vientos, asegurando en todo momento que el producto cubre todo el soporte y que el rendimiento es el apropiado.
- En caso de que este tratamiento sea parte de una actuación más amplia sobre estructuras de hormigón que requiera la aplicación de otros productos posteriormente, deberá seguirse lo indicado por los fabricantes de este producto y del resto de sistemas o productos empleados en cuanto a la compatibilidad física y química entre ellos.

⁽⁷⁾ La Comisión de Expertos de acuerdo con el Reglamento de concesión del DIT (O.M. de 23/12/1988), tiene como función asesorar sobre el plan de ensayos y el procedimiento a seguir para la evaluación técnica propuestos por el IETcc.

Los comentarios y observaciones realizadas por los miembros de la Comisión, no suponen en sí mismos aval técnico o recomendación de uso preferente del sistema evaluado.

La responsabilidad de la Comisión de Expertos no alcanza los siguientes aspectos:

- a) Propiedad intelectual o derechos de patente del producto o sistema.
- b) Derechos de comercialización del producto o sistema.
- c) Obras ejecutadas o en ejecución en las cuales el producto o sistema se haya instalado, utilizado o mantenido, ni tampoco sobre su diseño, métodos de construcción ni capacitación de operarios intervinientes.

⁽⁸⁾ La Comisión de Expertos estuvo integrada por representantes de los siguientes Organismos y Entidades:

- Asociación para el Fomento de la Investigación y la Tecnología de la Seguridad contra Incendios (AFITI).
- Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE).
- Escuela Técnica Superior de Edificación (UPM).
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil (UPM).
- FCC Construcción S.A.
- Laboratorio de Ingenieros del Ejército (INTA – MINISDEF).
- Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

- Se recomienda que una copia del presente Documento de Idoneidad Técnica se proporcione con la entrega del material y se incorpore a la documentación técnica de la actuación así como, si procede, al Libro del Edificio en las actuaciones en edificación.



Apéndice nº 6. **Lanko 761 Steel (Sika) – Ficha Técnica**



LO DESTACADO

- Doble efecto: Curativo y Preventivo.
- Excelente poder de protección frente la corrosión.
- Rápida penetración en el hormigón.
- Incoloro, inodoro y sin disolventes.
- Conforme a la norma EN 1504-9.
- Documento de Idoneidad Técnica.



INHIBIDOR DE CORROSIÓN POR IMPREGNACIÓN, DE APLICACIÓN EN SUPERFICIE SOBRE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

Tratamiento integral de la corrosión (preventivo y/o curativo) en elementos de hormigón armado.

PROPIEDADES

- Interrumpe la corriente electrolítica, reduciendo la velocidad de corrosión del acero de manera considerable e incrementando la vida útil de la estructura de hormigón.
- Protege los aceros frente a la corrosión.
- Inhibidor migratorio de rápida penetración en la matriz del hormigón.
- Fácil aplicación por pulverización sobre la superficie de hormigón.
- No contamina el medio ambiente.
- Permeable al vapor de agua.
- Eficaz en condiciones de humedad elevada.
- Incoloro, inodoro y sin disolventes.
- Listo al uso.
- Sin formación de película. No modifica la superficie del hormigón.
- Pintable con revestimientos de protección frente a la carbonatación.
- Aporta una gran protección y un aumento de la durabilidad de la estructura.
- Conforme la norma EN 1504-9: Principio 11 "Control de las áreas anódicas". Método 11.3 "Aplicación de inhibidores sobre elementos de hormigón".
- La eficacia de **Lanko 761 Steel** está avalada por ensayos favorables realizados en laboratorios homologados externos e independientes.

APLICACIONES

Lanko 761 Steel puede emplearse tanto de manera curativa como preventiva, en estructuras de hormigón armado:

- Tratamiento curativo frente la corrosión en áreas afectadas: Aplicación en las zonas a reparar antes y/o después de la intervención con morteros de reparación **Lanko**.
- Tratamiento preventivo frente la corrosión: Aplicación global en la estructura de hormigón, incluso en zonas sin daños visibles.
- Protección frente a la corrosión de todo tipo de estructuras de hormigón armado, tanto elaborado in situ, prefabricado, pretensado, etc.
- Hormigones carbonatados con aceros corroídos.
- Hormigones contaminados con cloruros.
- Pilares, vigas y forjados de edificación.
- Fachadas de edificios, aparcamientos, balcones, terrazas.
- Túneles, tableros, vigas y pilares de puentes y otras estructuras civiles.
- Puertos, diques, canales y otras infraestructuras hidráulicas.
- Estructuras de hormigón con poco recubrimiento de la armadura.

Consultar con el Departamento Técnico cualquier aplicación diferente a la especificada.

CONSUMO APROXIMADO

0,6 a 0,8 L/m² entre 3 y 4 capas (200 gr/capa)

PRESENTACIÓN

Garrafas de 20 L
Palet de 24 Garrafas

ALMACENAMIENTO

12 meses en sus envases cerrados y resguardados de la intemperie

HOMOLOGACIÓN

- Garantía fabricante
- Ensayos de eficacia del inhibidor frente ataques químicos (carbonatación y cloruros), realizados en laboratorios homologados externos e independientes.
- DIT: Documento de Idoneidad Técnica nº 636/18.

SAT - SERVICIO DE ASISTENCIA TECNICA (900 907 070): Parexgroup informa y asesora a las empresas que lo soliciten, en la definición de productos y sistemas más adecuados durante la fase de diseño de los proyectos o para el arranque de obra. Para consultar e imprimir la ficha técnica y la ficha de seguridad del producto: www.parex.es

NOTA IMPORTANTE: Las informaciones que figuran en esta ficha resultan de nuestro conocimiento de los productos y de nuestra experiencia. Las características obtenidas in situ pueden variar en función de las condiciones de aplicación. En caso de aplicación no explícitamente prevista en el presente documento, corresponde a nuestros clientes informarse o proceder a pruebas previas representativas. La información que figura en esta ficha no puede nunca implicar una garantía por nuestra parte en cuanto a la aplicación del producto. Queda denegada cualquier responsabilidad en el caso de anomalías producidas por el uso indebido de los productos, así como por la combinación de los mismos con productos ajenos o no recomendados por PAREXGROUP MORTEROS, S.A.U. Los pedidos se aceptan de acuerdo a nuestras vigentes condiciones generales de venta. Antes de la aplicación, conviene comprobar que la presente ficha no ha sido sustituida por una edición posterior.

PAREXGROUP MORTEROS S.A.U. - Calle Italia 13-21 - Pol. Ind. Pla de Llerona - 08520 Les Franqueses del Vallès - Barcelona (Spain)
Tel. + 34 937 017 200 - Fax: + 34 937 017 248 - www.parex.es

REVISIÓN: Abril 2019

DATOS TÉCNICOS

Aspecto	Líquido incoloro e inodoro
Base química:	Producto organo-mineral en base acuosa.
Densidad:	1 ± 0,10 g/cm ³
pH:	8 – 9
Viscosidad a 20°C:	1,1 mPas.
Permeabilidad:	No constituye barrera al vapor de agua.
Fase activa:	Eficaz tras 24h después del tratamiento.
Punto de inflamación:	No inflamable
Substancias peligrosas:	Producto no tóxico
Aplicación:	Listo al uso (no diluir)
Temperatura de aplicación:	De +5°C a +35°C

(*) Datos en condiciones de laboratorio 20°C y 55% de humedad relativa. Valores aproximados. Para más información consulte con nuestro Departamento Técnico.

MODO DE EMPLEO

Herramientas:

- Pulverizador de baja presión, rodillo o brocha.

Preparación de soporte:

- El soporte deberá estar limpio de todo resto de aceites, grasas, polvo, lechadas, etc.
- Repicar el hormigón disgregado y con fisuras, eliminando todo resto no adherido.
- Procurar un soporte de hormigón cohesivo y rugoso.
- Eliminar y decapar todo resto de pinturas y sustancias que puedan limitar la penetración de **Lanko 761 Steel**.
- Eliminar el óxido de las armaduras expuestas.
- Lavar con agua a alta presión las superficies a tratar.
- Dejar secar el soporte.

Aplicación del producto:

- Agitar el contenido del envase para homogeneizar el producto antes de su uso. **Lanko 761 Steel** se presenta listo para su uso (no diluir).
- Aplicar el producto en toda la superficie de hormigón.
- **Lanko 761 Steel** puede aplicarse directamente sobre la zona dañada, previa preparación del soporte, antes de tratar y cubrir el área afectada con el mortero **Lanko**.
- Aplicar **Lanko 761 Steel** en 3 o 4 manos mínimo, según la porosidad del hormigón.
- Distribuir el producto homogéneamente sobre la superficie a tratar.
- El producto será efectivo transcurridas un mínimo de 24h desde su aplicación.
- **Lanko 761 Steel** es compatible con todos los morteros de reparación y de pasivado de la gama **Lanko**.

- Revestimientos asociados tras el tratamiento integral (cuando se requiera):
 - Protectores de alta resistencia a la difusión del CO₂ y acabado decorativo: Membrana cementosa impermeable, elástica, **Lanko 745 Ultraflex Elast** o la pintura elástica **Lanko 259 Protector Elast**.
 - Impregnación hidrófoba incolora, sin disolventes y transpirable, **Lanko 238 Hydrosist**.
 - Aplicar el revestimiento protector o el hidrofugante sobre la superficie de hormigón seca al tacto.
 - Consultar la Ficha Técnica de producto correspondiente.

RECOMENDACIONES

- No aplicar el producto sobre un soporte helado o en curso de deshielo.
- En condiciones de fuertes vientos, proteger la zona de trabajo para aplicar el producto con pulverizador o bien emplear brocha/rodillo.
- En caso de lluvia no aplicar el producto en zonas expuestas.
- Proteger los marcos, cristales, carpinterías, barandillas, zócalos, elementos metálicos, etc. previa aplicación de **Lanko 761 Steel**. Si no se pueden colocar protecciones, limpiar con agua limpia inmediatamente después de la aplicación del producto.
- Limpiar las herramientas con agua.
- La temperatura ambiente, del material y del soporte debe estar entre +5 y +35°C.
- Almacenar el material resguardado de la intemperie y a temperatura superior a +5°C.
- Seguir las indicaciones de la Parte 10 de la EN 1504, referente a la aplicación en obra de los productos y control de calidad de los trabajos.
- Para más información consultar la ficha de seguridad del producto.



DIT n° 636/18

Dictamen técnico favorable, que avala y confirma la efectividad a largo plazo del inhibidor de corrosión.

SAT - SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA (900 907 070): Parexgroup informa y asesora a las empresas que lo soliciten, en la definición de productos y sistemas más adecuados durante la fase de diseño de los proyectos o para el arranque de obra. Para consultar e imprimir la ficha técnica y la ficha de seguridad del producto: www.parex.es

NOTA IMPORTANTE: Las informaciones que figuran en esta ficha resultan de nuestro conocimiento de los productos y de nuestra experiencia. Las características obtenidas in situ pueden variar en función de las condiciones de aplicación. En caso de aplicación no explícitamente prevista en el presente documento, corresponde a nuestros clientes informarse o proceder a pruebas previas representativas. La información que figura en esta ficha no puede implicar una garantía por nuestra parte en cuanto a la aplicación del producto. Queda denegada cualquier responsabilidad en el caso de anomalías producidas por el uso indebido de los productos, así como por la combinación de los mismos con productos ajenos o no recomendados por PAREXGROUP MORTEROS, S.A.U. Los pedidos se aceptan de acuerdo a nuestras vigentes condiciones generales de venta. Antes de la aplicación, conviene comprobar que la presente ficha no ha sido sustituida por una edición posterior.

PAREXGROUP MORTEROS S.A.U. – Calle Italia 13-21 – Pol. Ind. Pla de Llerona – 08520 Les Franqueses del Vallès – Barcelona (Spain)
Tel. + 34 937 017 200 – Fax: + 34 937 017 248 – www.parex.es

REVISIÓN: Abril 2019



Apéndice nº 7. **PU100 (ACE) – DITE**



**INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN
EDUARDO TORROJA**

C/ Serrano Galvache n. 4. 28033 Madrid (Spain)
Tel.: (34) 91 302 04 40 / Fax: (34) 91 302 07 00
direccion.ietcc@csic.es www.ietcc.csic.es



Evaluación Técnica Europea

ETE 14/0143
02/06/2014

Parte General

Organismo que publica este ETE y ha sido notificado según el Artículo 29 del Reglamento (EU) N° 305/2011

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)

Nombre comercial del producto de construcción

ACE PU-100

Familia de productos a los cuales pertenece este producto de construcción

Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida basado en poliurea pura

Fabricante

ARTLUX EUROPA, S.L.

C/ del Campo Sagrado, 11, 33205 Gijón, Asturias (España)

Planta(s) de fabricación

C/ del Campo Sagrado, 11, 33205 Gijón, Asturias (España)

Esta Evaluación Técnica Europea contiene

8 páginas incluyendo 1 Anejo el cual forma parte de esta evaluación.
Anejo 2. Contiene información confidencial y no es incluido es este ETE

Esta Evaluación Técnica Europea se publica conforme con el reglamento (EU) N° 305/2011, en base a

ETAG 005, edición 2004, empleado como Documento de Evaluación Europeo (EAD)

Traducciones de esta Evaluación Técnica Europea a otros idiomas deberá corresponder totalmente con el documento original publicado y será identificada como tal.

Comunicaciones de esta Evaluación Técnica Europea, incluyendo su transmisión por medios electrónicos, debe ser íntegra (excepto los anejos confidenciales, mencionados). Sin embargo, puede realizarse una reproducción parcial con el consentimiento escrito del IETcc. En este caso, una reproducción parcial debe estar designada como tal.

Esta Evaluación Técnica Europea podrá ser retirada por el IETcc, conforme a la información de la Comisión del artículo 25 párrafo 3 del Reglamento (EU) N° 305/2011.

CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LA EVALUACIÓN TÉCNICA EUROPEA

1 Definición del sistema y uso previsto

El Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida (LARWK) “ACE PU-100” es diseñado e instalado conforme a la información técnica del sistema facilitada por el fabricante al IETcc. Los componentes descritos a continuación son fabricados por el fabricante o bien por un proveedor.

Componentes	Nombre comercial	Consumo
Imprimación	PRIMERFLEX PLUS	$\geq 0.2 \text{ kg/m}^2$
Membrana de impermeabilización	ACE PU-100	$\geq 1.6 \text{ kg/m}^2$
Capa de terminación: Protección UV	AR-373	$\geq 250 \text{ g/m}^2$
Capa antideslizamiento	AR-373 + Micronizado ACE (tamaño < 2mm)	$\geq 1 \text{ kg/m}^2$

ACE PU-100 está basado en poliurea pura 100% fabricado por la empresa ARTLUX EUROPA, S.L.

Está constituido por una membrana formada por resinas de poliurea bi-componente, con o sin pigmentos, una imprimación bi-componente (Primerflex Plus) que se emplea en determinados soportes y una capa de terminación de protección UV formada por poliuretano alifático que se emplea cuando el Sistema no va cubierto/protegido.

El sistema instalado conforma un revestimiento elástico, formando una capa continua y totalmente adherida al soporte (hormigón, mortero, cerámica, EPS, PUR y metal). El espesor mínimo del sistema aplicado y seco debe ser de 1,6 mm.

2 Especificación del uso previsto conforme con la EAD aplicable

El uso previsto de este Sistema es la impermeabilización de cubiertas frente al agua, tanto en forma líquida como gaseosa. Este Sistema cumple con los Requisitos Esenciales nº 2 (Seguridad en caso de incendio), nº 3 (Higiene, salud y medio ambiente) y nº 4 (Seguridad de utilización), del Reglamento Europeo 305/11.

El sistema se compone de elementos no portantes. Este no contribuye directamente en la estabilidad de la cubierta sobre el que se instala, pero contribuye a su durabilidad al protegerle frente a los agentes naturales.

Este sistema puede utilizarse tanto en cubiertas nuevos como en rehabilitaciones. También puede emplearse en paramentos verticales (puntos singulares).

Los niveles de prestación de este Sistema recogidos en la Guía ETAG 005¹ Parte 1 y Parte 6 se incluyen en el anexo 1. La evaluación que se ha realizado para la concesión de este ETE se ha basado en una estimación de vida útil del Sistema de 25 años (W3). Las indicaciones dadas sobre la vida útil no pueden ser interpretadas como una garantía dada por el fabricante, deben sólo considerarse como un medio para la elección correcta del producto en relación con la vida útil estimada. "La vida útil estimada" significa que, cuando una evaluación ha seguido las disposiciones indicadas en las guías ETE, y cuando su vida útil ha finalizado, la vida útil real puede ser, en condiciones normales de uso, considerablemente mayor sin una mayor degradación que afecte a los Requisitos Esenciales.

Instalación. Este Kits se instala in situ. Es responsabilidad del fabricante garantizar que la información sobre el proyecto y la ejecución de este sistema se facilite adecuadamente a los interesados. Esta información puede facilitarse por medio de la reproducción de la parte específica de este ETE. Adicionalmente todos los datos referentes a la instalación deben indicarse claramente en el embalaje y/o en las hojas de instrucciones usando una o varias ilustraciones.

Diseño. La aptitud de uso previsto para este Sistema conforme a los niveles de prestación recogidos en el anexo 1, es conforme con los requisitos nacionales españoles. En el Dossier Técnico del Fabricante (MTD), el fabricante da información sobre el consumo del sistema. En todo caso, el espesor mínimo del sistema aplicado será $\geq 1,6 \text{ mm}$.

Puesta en obra. De forma particular conviene destacar lo siguiente:

¹ ETAG 005 "Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida", Diario oficial de la Comunidades Europeas N° C 212/02, 06.09.2002.

- La aplicación deber ser realizada por personal cualificado, y sólo podrán utilizarse aquellos componentes que correspondan al sistema indicado en el ETE,
- la supervisión del consumo (kg/m²), así como el control visual de que cada capa cubra totalmente la inmediata inferior, puede ser suficiente para garantizar el espesor mínimo del sistema.
- inspección de la superficie de la cubierta (limpieza y preparación) antes de la aplicación del sistema.
- Condiciones atmosféricas favorables para su aplicación y curado.
- Se aplica mediante máquinas de proyección en caliente con las siguientes condiciones: Presión: 170-200 bares, Temperatura del producto en depósito: 77° C, Temperatura del producto en manguera: 75° C.

Antes de la aplicación de ACE PU-100 se recomienda leer la hoja de seguridad entregada por el fabricante.

Recomendaciones sobre mantenimiento y reparación. En aquellas cubiertas en las que se observen partes deterioradas, por levantamiento de la capa impermeabilizante, se procederá al saneando de la zona deteriorada eliminando toda la capa de impermeabilizante. A continuación se aplicará de nuevo el producto en la zona donde se ha eliminado, con la precaución de solapar las nuevas capas, al menos 3 cm, con las zonas no deterioradas. Información más detallada aparece recogida en el MTD depositado en el IETcc.

3 Prestaciones de los productos y referencias a los métodos usados en su evaluación

La identificación y evaluación de la aptitud de empleo del LARWK de acuerdo con los Requisitos Esenciales fueron realizadas según la edición 2004 de la Guía 005 del Evaluación Técnica Europea para Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicadas en forma líquida”, Parte 1: General y Parte 6: Condiciones específicas para sistemas basados en poliuretanos (ETAG 005).

3.1 Características del LARWK

Seguridad en caso de incendio (BWR 2)

Propagación exterior del fuego. Clasificación Broof(t1) según UNE-EN 13501-5 para los soportes incluidos en el punto 1 y con pendientes <20°, excluyendo el soporte de EPS, espuma PUR cuya clasificación es NPD.

Reacción al fuego. Euroclase F.

Higiene, salud y medio ambiente (BWR 3)

Resistencia a la difusión del vapor de agua (EN 1931). $\mu = 2.200$ (espesor 2 mm)

Ensayo de estanqueidad (EOTA TR-003). Estanco

Emisión de sustancias peligrosas. De acuerdo con la declaración del fabricante y teniendo en cuenta el TR 034 de la EOTA, el producto una vez aplicado, no contiene, ni libera sustancias peligrosas.

Adherencia del sistema (EOTA TR-4). Apto (>50 KPa)

Resistencia al punzonamiento dinámico (EOTA TR- 6). Nivel de resistencia: I₄

Resistencia al punzonamiento estático (EOTA TR-7).

Soporte	Carga (N)	Nivel de resistencia
Acero	250	L4
EPS	250	L4

Resistencia al movimiento de fatiga (1000 ciclos) (EOTA TR-8). Apto

Resistencia a bajas temperaturas (-20°C) Punzonamiento dinámico, Nivel de resistencia: I₄

Resistencia a altas temperaturas. Punzonamiento estático

Temperatura °C	Soporte	Carga (N)	Nivel de resistencia
60°	Acero	250	L4
	EPS	250	L4
90°	Acero	250	L4
	EPS	250	L4

Resistencia al calor (EOTA TR-11). Las muestras permanecen 200 días a una temperatura de 80°C.

Ensayo de fatiga	Apto
Punzonamiento dinámico (-20°C)	I4
Tracción (MPa) (inicial / envejecidas) (UNE-EN ISO 527-3) (tipo 2)	22 / 36
Alargamiento (%) (inicial / envejecidas) (UNE-EN ISO 527-3)	342 / 649

Resistencia a la radiación UV (EOTA TR- 10). Las muestras permanecen durante 5.000 horas expuestas a radiación UV.

Punzonamiento dinámico (-10°C)	I4
Tracción (MPa) (UNE-EN ISO 527-3) / (Tipo 2) (inicial / envejecidas)	21 / 16
Alargamiento (%) (UNE-EN ISO 527-3) (inicial / envejecidas)	363 / 270

Resistencia al agua caliente (EOTA TR-12). Punzonamiento estático. Las muestras permanecen durante 60 días para usos de carga P3 y 180 días para uso de carga P4, en contacto con agua a 60°C.

Temperatura °C	Soporte	60 D		180 D	
		Carga (N)	Nivel de resistencia	Carga (N)	Nivel de resistencia
90°	Acero	250	L4	250	L4
	EPS	250	L4	150	L2

Adherencia (KPa) (hormigón). Apto (>50 KPa)

Resistencia a las raíces de plantas. (UNE-EN 13948). NPD

Seguridad de utilización (BWR 4)

Resbaladidad (ENV 12633:2003 Anejo A). El sistema formado por PRIMERFLEX PLUS +ACE PU-100 + AR-373 con adicional AR-373 con micronizado ACE, muestra un Rd= 50. Según la EN 13893: NPD

Condiciones derivadas de la puesta en servicio

Efecto de las condiciones ambientales. El sistema muestra cambios en sus propiedades de tracción y alargamiento, cuando el sistema se aplicó y se curó a unas temperaturas de 5°C y 40°C, pero estos resultados obtenidos están dentro de las especificaciones dadas por el fabricante (apto).

Efectos derivados de las juntas de trabajo. El ensayo de adherencia realizado sobre una lámina adherida a otra muestra una adherencia muy superior al valor mínimo exigido de 50 KPa (apto).

3.2 Características de los componentes

Las características de los constituyentes de este sistema presentan los siguientes valores, los cuales están dentro de las exigencias y tolerancias establecidas en el MTD.

ACE PU-100. Líquido impermeabilizante constituido por polieteraminas y prepolímero de isocianato, cargas, con/sin pigmentos minerales y aditivos (antiespumantes, biocidas, etc.). Las principales características de este líquido impermeabilizante son:

Propiedades	Componente A	Componente B
Peso específico, (g/cm³), (ISO 1675)	1,11 g/ml ± 5%	1,02 – 1,05
Extracto seco a 105°C, (% peso) (EN 1768)	≤ 100	≤ 100
Cenizas a 450°C, (% peso) (EN 1879)	≤ 0	1,98 - 2,5 %
Viscosidad (cps), (S63, 30 rpm, 25°C) (UNE-EN ISO 2555)	800 ± 50	350 - 500

PRIMERFLEX PLUS

Propiedades	Componente A	Componente B
Peso específico, (g/cm ³), (ISO 1675)	1,00 ± 5%	0,9773 ± 5%
Extracto seco a 105°C, (% peso) (UNE-EN 1768)	≤ 100	~ 99,8
Cenizas a 450°C, (% peso) (UNE-EN 1879)	≤ 0	~ 0,051
Viscosidad (cps), (S63, 30 rpm, 25°C) (UNE-EN ISO 2555)	900± 50	600 mPas DIN 53015

AR-373. Protección superficial. Barniz de poliuretano alifático mono-componente.

Propiedades	Componente A	Componente B
Peso específico, (g/cm ³), (ISO 1675)	1,280 ± 5%	1,070 ± 5%
Extracto seco a 105°C, (% peso) (UNE-EN 1768)	60 ± 2	75 ± 2
Cenizas a 450°C, (% peso) (UNE-EN 1879)	-----	-----
Viscosidad, Comp A (s) (Copa Ford n° 4) // Comp B (ps) RV3, 10 rpm, 25°C) (UNE-EN ISO 2555)	150" -170"	17

Micronizado ACE

Propiedades	Valores
Naturaleza	Cuarzo (SiO ₂)
Forma	Irregular
Tamaño de partícula (µm)	0.1-2 mm

4 Evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones (AVCP) del sistema aplicado, con referencia a su base legal

Sistema de Certificación de la Conformidad. La Comisión Europea de acuerdo a la decisión (98/599/EC de octubre de 1998, Diario oficial de la Comunidades Europeas N° L 287, 24.10.1998) sobre Procedimientos de Certificación de la Conformidad (Anexo III, cláusula 2 (ii) del Reglamento Europeo 305/2011) para Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida ha establecido la siguiente para estos materiales

Sistema	Uso específico	Nivel o clase	Sistema
ACE PU-100	Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida	Cualquiera	3

Conforme a esta decisión, se aplica el sistema 3 de Certificación de la Conformidad para su uso sujeto a regulaciones de propagación a un fuego exterior. Este sistema 3 establece *Tareas para el fabricante*: Control de producción en fábrica y *Tareas del Organismo notificado*: Ensayos iniciales de tipo del producto.

5 Detalles técnicos necesarios para la implementación del sistema AVCP, como se dispone en su EAD aplicable

Este ETE ha sido emitido sobre la base de la documentación/información técnica, depositada en el IETcc, la cual identifica el ETICS que ha sido evaluado y juzgado. Es responsabilidad del fabricante asegurar que todos aquellos que usan su sistema sean informados apropiadamente de las condiciones específicas recogidas en las secciones 1, 2, 4 y 5, incluyendo los anejos de este ETE. Cualquier cambio en la composición y/o en el proceso de fabricación de los componentes del sistema deberá notificarse al IETcc con la debida antelación. Este Instituto decidirá si estos cambios afectan al presente ETE y en consecuencia, si procede la realización de una evaluación complementaria y/o la modificación del presente ETE.

5.1. Tareas del Fabricante

Control de Producción en Fábrica. El fabricante ejercerá un control de producción interna de forma permanente incluyendo la ejecución de ensayos sobre muestras de acuerdo con el plan de control. Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante están documentados por escrito de forma sistemática en forma de procedimientos. Este control asegura que el producto es conforme con este ETE.

El fabricante deberá de utilizar exclusivamente las materias primas declaradas en la documentación técnica facilitada para este ETE. Éstas serán objeto de verificación por el fabricante antes de su aceptación.

El control de producción en fábrica deberá establecerse de acuerdo con el plan de control⁽²⁾ que es parte de la documentación técnica de este ETE. Ha sido acordado entre el fabricante y el IETcc y ha sido establecido en el contexto del control de producción en fábrica facilitado al IETcc. Los resultados del control de fabricación son registrados y evaluados.

Otras tareas del fabricante. El fabricante deberá contratar la intervención de un Organismo acreditado para las tareas descritas en el apartado 4, en el ámbito de los LARWK, para la realización de las tareas establecidas en este apartado. Para este propósito, el plan de control mencionado deberá ser facilitado por el fabricante a los organismos involucrados.

Para los ensayos iniciales de tipo, los resultados de los ensayos realizados como parte de la evaluación para el ETE serán utilizados, a menos que haya cambios en la línea de producción o en las fábricas. En tales casos los ensayos iniciales de tipo necesarios deben ser acordados entre el IETcc.

El fabricante deberá realizar una declaración de Prestaciones, estableciendo que el ETICS es conforme con las disposiciones del presente ETE.

5.2 Tareas del organismo notificado. El organismo notificado realizará:

Ensayos iniciales de tipo del producto Los ensayos iniciales de tipo del producto, son los realizados por el IETcc para la concesión de este ETE y se corresponden con los recogidos en el capítulo 5 de la Guía de Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicadas en forma líquida (ETAG 005), parte 1 y 6. Los ensayos iniciales de tipo de este ETE han sido llevados a cabo por el IETcc sobre muestras de la producción actual, que reemplazarán a los ensayos iniciales de tipo llevados a cabo por el fabricante. El IETcc ha evaluado los resultados de estos ensayos de acuerdo al capítulo 6 de la Guía, como parte del procedimiento de emisión de este ETE.

⁽²⁾ El plan de control es una parte confidencial de la información facilitada al IETcc para este Documento de Idoneidad Técnica y se encuentra, en lo que sea relevante, a disposición de los organismos de inspección involucrados en la Certificación de Conformidad.

Publicado en Madrid, a 2 de junio de 2014

Por



Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
c/ Serrano Galvache 4. 28033 Madrid (Spain).
director.ietcc@csic.es www.ietcc.csic.es



On behalf of the Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

Angel Arteaga Iriarte
Director

Anejo 1.

Características del Sistema "ACE PU-100"

Espesor mínimo	1.6 mm
Determinación de la transmisión al vapor de agua	$\mu \approx 2.200$
Adherencia del sistema	> 50 KPa
Resistencia a las raíces	NPD
Substancias peligrosas	No contiene
Coefficiente de resbalamiento.	Rd=50

Niveles de prestación de acuerdo al uso previsto

Comportamiento a fuego exterior	Broof (t1) para cubiertas con pendientes <20° NPD: soporte de EPS
Reacción al fuego	F
Vida útil	W3
Zona climática	S (Severa)
Carga de uso	P4:TH4
Pendiente de cubierta	S1 – S4
Temperatura superficial mínima	TL3 (- 20 °C)
Temperatura superficial máxima	TH4



Apéndice nº 8. **PU100 (ACE) – Ficha Técnica**

DESCRIPCION

ACE PU-100 es un sistema 100% poliurea aromática pura, que se aplica con equipo de proyección en caliente formando una membrana continua, impermeable y elástica de gran elongación y excelente resistencia a la tracción y el desgaste. Sus dos componentes, que se mezclan "in situ", reaccionan en segundos convirtiéndose en un recubrimiento 100% sólidos, que no daña al medio ambiente ya que no contiene solventes (VOCs) ni CFCs. Por su rapidez de curado se puede aplicar en paramentos horizontales y verticales por irregulares que sean, en cualquier espesor en una sola aplicación. Excelente comportamiento en ambientes muy húmedos y con grandes contrastes térmicos. Mantiene la elongación incluso a bajas temperaturas y resiste el choque térmico.

Cumple ETAG 005 y cuenta con ETE 14/0143 para vida útil 25 años. (*)

ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES

	Componente PU-100 A	Componente PU-100 B
DESCRIPCIÓN	Isocianato	Mezcla de aminas y estabilizante UV
Apariencia	Líquido	Líquido
Color	Amarillento claro	Blanco
Relación de mezcla en volumen	1	1
Punto de congelación	Por debajo de 0°C (32°F)	N/A
Viscosidad	775	520

PROPIEDADES DEL SISTEMA

PROPIEDADES	RESULTADO	TEST
Dureza	SHORE A 95/ SHORE D 41	ASTM D 2240
Reactividad @70 °C	8 seg	
Densidad @25°C (77°F)	1,10	ASTM D 792
Sólidos	100 %	
Componentes orgánicos volátiles	0 %	
Elongación	325 % ± 10%	ASTM D 412
Esfuerzo a la ruptura	2973 psi ± 10%	ASTM D 412
Resistencia al rasgado (dado tipo C)	58,7	D53515
Resiliencia	30 %	ASTM D 2632
Adhesión	HORMIGÓN > 450 PSI	ASTM D 4541
Resistencia a la Abrasión: mg de pérdida /1000 ciclos, 1000 grs.	Con rueda H-18 155 mg	ASTM D 4060
Intemperismo	Sistema aromático, requiere recubrimiento alifático cuando no lleve otro tipo de protección	

PARÁMETROS DE PROCESADO

Temperatura de los productos	65°C - 77°C
Proporción en volumen (Componente A : Componente B)	1 / 1
Presión de trabajo	2000 psi – 3000 psi
Reacción: Gel Time / reacción entre los 2 componentes	8 seg
Tack-free / no pegajoso al tacto	3 -5 min

TABLA DE RESISTENCIAS

El sistema ACE PU-100 proporciona excelente resistencia a los desechos orgánicos, bacterias y diversos productos químicos, que lo convierten en un producto superior para uso en un amplio espectro de aplicaciones constructivas e industriales.

El listado de resistencias a distintas sustancias y productos químicos está en constante actualización. Solicite información a nuestro personal comercial.

ALMACENAJE Y TRANSPORTE

Componente A/ Isocianato:

Los bidones originales deben mantenerse perfectamente bien cerrados para prevenir la contaminación con humedad u otros materiales, que podrían afectar de forma adversa al procesado del producto. Este producto reacciona lentamente con el agua formando poliureas y liberando CO₂, que puede provocar que bidones sellados se expandan y rompan.

Se recomienda almacenar este producto entre 24°C - 40°C (75°F - 104°F) y puede almacenarse 12 meses manteniendo el producto en sus envases originales bien cerrados a 25°C (77°F).

Componente B/ Poliamina:

Este producto es higroscópico y por tanto los bidones han de mantenerse cerrados para prevenir la absorción de humedad, que puede afectar adversamente a su procesado.

Se recomienda almacenar este producto entre 10°C - 45°C (50°F - 113°F) y puede almacenarse 12 meses manteniendo el producto en sus envases originales bien cerrados a 25°C (77°F).

El transporte de los productos se realizará de acuerdo con la legislación vigente en cada territorio en materia de transporte terrestre y marítimo, y no admite transporte aéreo. Consulte hoja de seguridad para conocer la clasificación de las sustancias en cada caso.

GESTIÓN DE RESIDUOS

De conformidad con lo establecido en la Ley 11/1997 y en el Art. 18.1 del Reglamento que la desarrolla “ el responsable de la entrega del residuo de envase o envases usados para su correcta gestión ambiental será el poseedor final del mismo “.

GARANTÍA Y LIMITACIONES DE RESPONSABILIDAD

Artlux Europa como distribuidor del producto garantiza exclusivamente que la calidad del producto cumple las especificaciones declaradas en el momento de su producción y que el producto se entrega libre de cualquier reclamación legítima de terceros por uso indebido de patentes estadounidenses asociadas al producto.

Artlux Europa declina cualquier otra garantía expresa o implícita contemplada por la ley o por las prácticas comerciales lo que incluye de forma no exhaustiva cualquier garantía de idoneidad para un propósito o uso particular. Cualquier reclamación que se presente bajo esta garantía deberá ser presentada por el comprador directamente a Artlux Europa , mediante comunicación escrita en un plazo máximo de 5 días desde la detección del defecto, en ningún caso más allá de la fecha de caducidad del producto, o en todo caso, no más tarde de 1 año a contar desde la fecha de entrega del producto al comprador (tendrá validez la opción que sea más temprano).

El comprador no podrá hacer uso de la garantía sino notifica la no conformidad a Artlux Europa del modo indicado.

Artlux Europa no será responsable en ningún caso y bajo ninguna circunstancia (incluida negligencia de cualquier tipo, responsabilidad estricta o daños) de cualquier daño indirecto, especial , casual o consecuente relacionado, derivado o resultante de cualquier uso que se de al producto.

La información que contiene este documento tiene carácter exclusivamente orientativo y está basada en pruebas de laboratorio que Artlux Europa considera fiables.

Artlux Europa podrá modificar la información contenida en el presente documento en cualquier momento como resultado de sus experiencia práctica y el desarrollo continuo del producto.

Todas las recomendaciones o sugerencias relacionadas con el uso de los productos de Artlux Europa , ya se emitan en forma de documentación técnica , en respuesta a una consulta específica o de otra manera, se basan en datos que , según el conocimiento de Artlux Europa, son fiables; El producto y la información relacionada están diseñados para usuarios con los conocimientos necesarios y la cualificación exigida por la industria;

Es responsabilidad del usuario verificar la idoneidad para el uso y aplicación concreto en cada caso; se considera que el comprador ha hecho las verificaciones oportunas por su cuenta y riesgo; Artlux Europa no tiene control sobre la calidad o condición del sustrato, o sobre cualquier factor que afecte al uso y la aplicación del producto; por consiguiente, Artlux Europa no acepta ninguna responsabilidad originada por cualquier pérdida, lesión o daño resultante del uso del producto o de la presente información (salvo acuerdo por escrito en contrario).

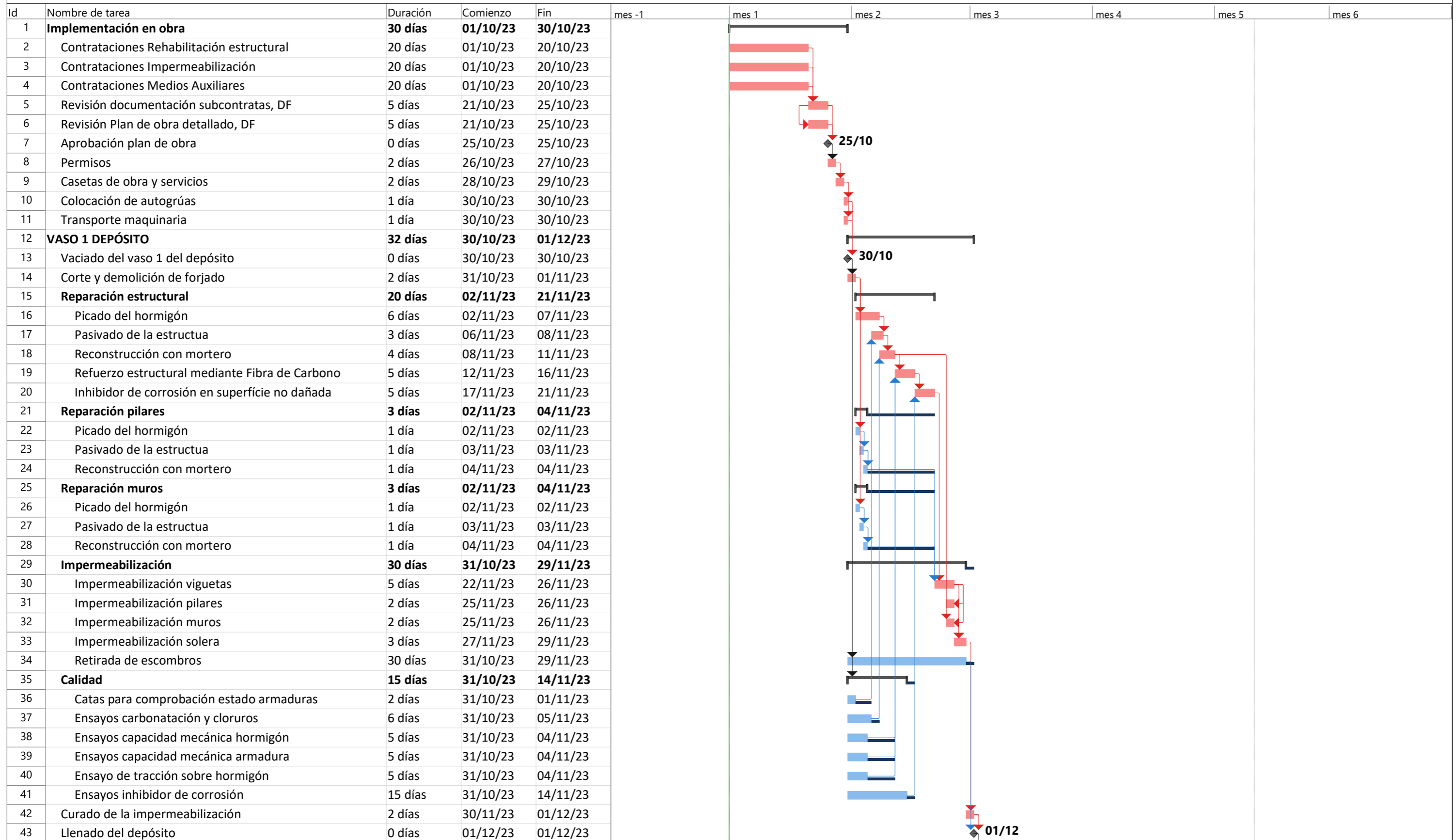
Si existen variaciones en el entorno de aplicación, cambios en los procedimientos de uso o extrapolación de datos, los resultados podrían ser insatisfactorios ; Este documento prevalecerá sobre cualquier versión anterior; El comprador deberá asegurarse de que ésta información se mantiene vigente antes de utilizar el producto y la versión en ingles de este documento prevalecerá sobre cualquier traducción.

NOTA: La información recogida en esta ficha técnica puede ser modificada en función de posibles variaciones de formulación y en todo caso corresponde al estado actual de nuestros conocimientos y se da de buena fe, pero sin garantías sobre los resultados finales ya que estos dependen de las condiciones de uso, que quedan fuera de nuestro control. Estos datos no eximen de efectuar las oportunas pruebas de idoneidad del producto para un determinado trabajo. La presente ficha técnica reemplaza a cualquier otra con fecha anterior relativa al mismo producto.

Anejo nº 6. PLAN DE OBRA

PLAN DE OBRA

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE COSTA D'EN BLANES



PLAN DE OBRA

REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE COSTA D'EN BLANES

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	mes -1	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6
44	CUBIERTA	20 días	02/12/23	21/12/23							
45	Limpieza de cubierta	4 días	02/12/23	05/12/23							
46	Rejuntado superficie	6 días	06/12/23	11/12/23							
47	Reparación baldosas dañadas	6 días	12/12/23	17/12/23							
48	Impermeabilización	4 días	18/12/23	21/12/23							
49	VACACIONES NAVIDAD	20 días	22/12/23	10/01/24							
50	VASO 2 DEPÓSITO	31 días	10/01/24	10/02/24							
51	Vaciado del vaso 1 del depósito	0 días	10/01/24	10/01/24							
52	Corte y demolición de forjado	2 días	11/01/24	12/01/24							
53	Reparación estructural	19 días	13/01/24	31/01/24							
54	Picado del hormigón	6 días	13/01/24	18/01/24							
55	Pasivado de la estructura	3 días	17/01/24	19/01/24							
56	Reconstrucción con mortero	4 días	19/01/24	22/01/24							
57	Refuerzo estructural mediante Fibra de Carbono	5 días	23/01/24	27/01/24							
58	Inhibidor de corrosión en superficie no dañada	4 días	28/01/24	31/01/24							
59	Reparación pilares	3 días	13/01/24	15/01/24							
60	Picado del hormigón	1 día	13/01/24	13/01/24							
61	Pasivado de la estructura	1 día	14/01/24	14/01/24							
62	Reconstrucción con mortero	1 día	15/01/24	15/01/24							
63	Reparación muros	3 días	13/01/24	15/01/24							
64	Picado del hormigón	1 día	13/01/24	13/01/24							
65	Pasivado de la estructura	1 día	14/01/24	14/01/24							
66	Reconstrucción con mortero	1 día	15/01/24	15/01/24							
67	Impermeabilización	30 días	11/01/24	09/02/24							
68	Impermeabilización viguetas	5 días	01/02/24	05/02/24							
69	Impermeabilización pilares	2 días	04/02/24	05/02/24							
70	Impermeabilización muros	2 días	04/02/24	05/02/24							
71	Impermeabilización solera	3 días	06/02/24	08/02/24							
72	Retirada de escombros	30 días	11/01/24	09/02/24							
73	Calidad	15 días	11/01/24	25/01/24							
74	Catas para comprobación estado armaduras	2 días	11/01/24	12/01/24							
75	Ensayos carbonatación y cloruros	6 días	11/01/24	16/01/24							
76	Ensayos capacidad mecánica hormigón	5 días	11/01/24	15/01/24							
77	Ensayos capacidad mecánica armadura	5 días	11/01/24	15/01/24							
78	Ensayo de tracción sobre hormigón	5 días	11/01/24	15/01/24							
79	Ensayos inhibidor de corrosión	15 días	11/01/24	25/01/24							
80	Curado de la impermeabilización	2 días	09/02/24	10/02/24							
81	Llenado del depósito	0 días	10/02/24	10/02/24							



Anejo nº 7. PLANOS PROYECTO ORIGINAL

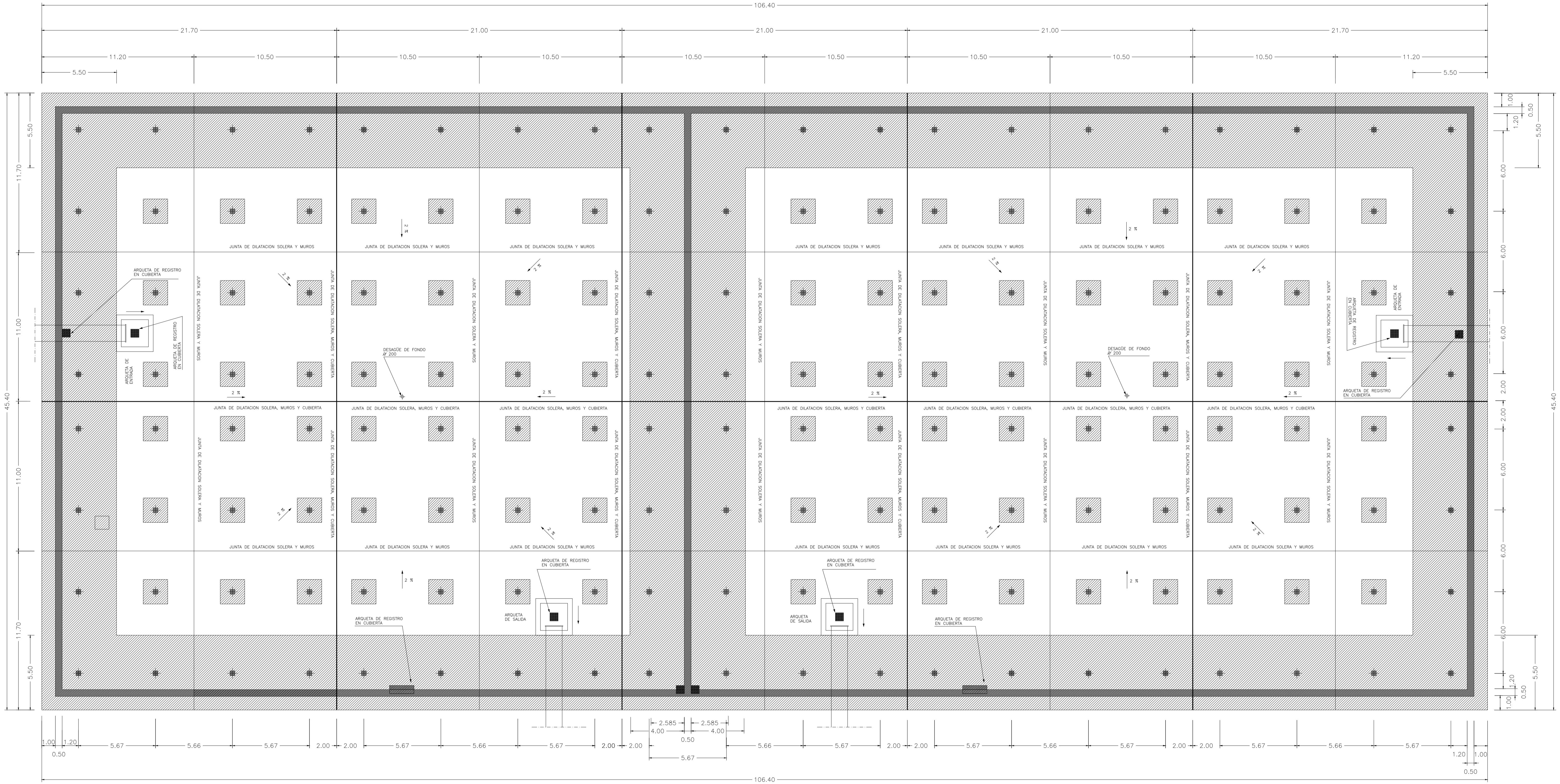
ÍNDICE

Planos proyecto original depósito

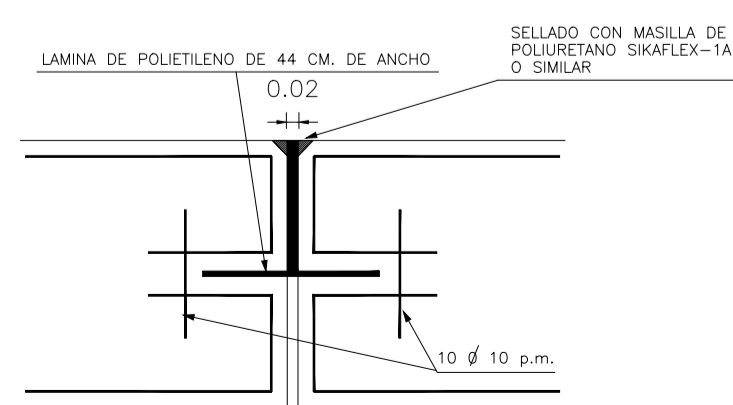
01. Planta cimentación pilares
02. Planta forjado módulo I, cubierta
03. Planta forjado módulos II y III, cubierta
04. Planta juntas de dilatación y embaldosado cubierta
05. Planta de pendientes cubierta
06. Sección estructura con muro perimetral
07. Secciones

DEPOSITO: PLANTA DE LA CIMENTACION Y DE LOS PILARES

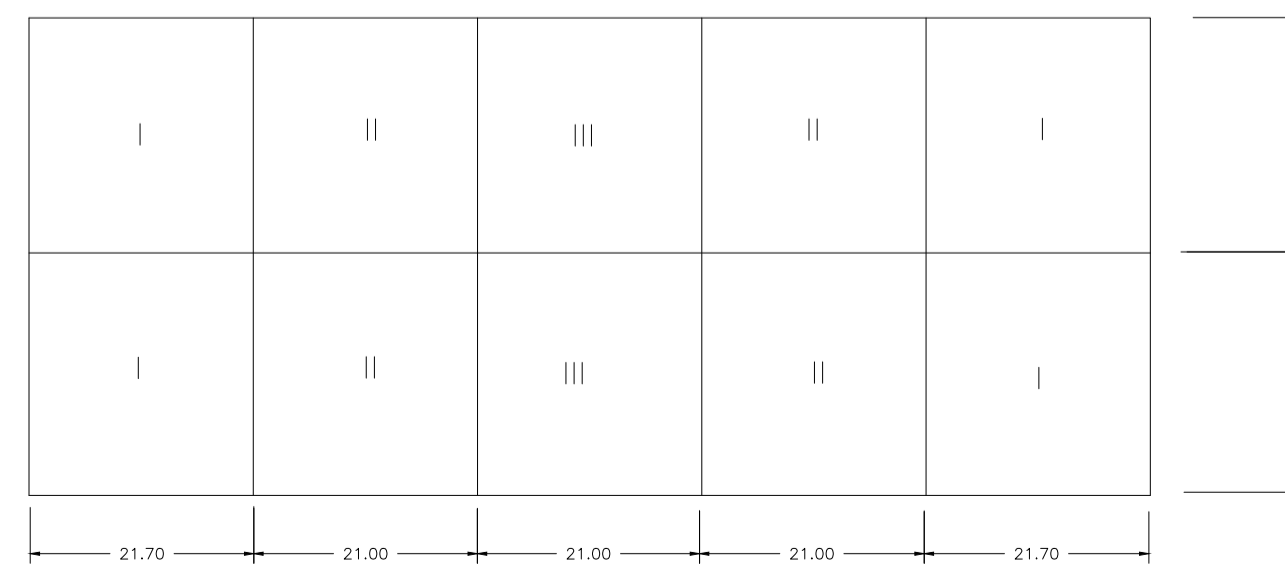
ESCALA 1:100



DETALLE JUNTA DE DILATACION



ESQUEMA DE LOS MODULOS

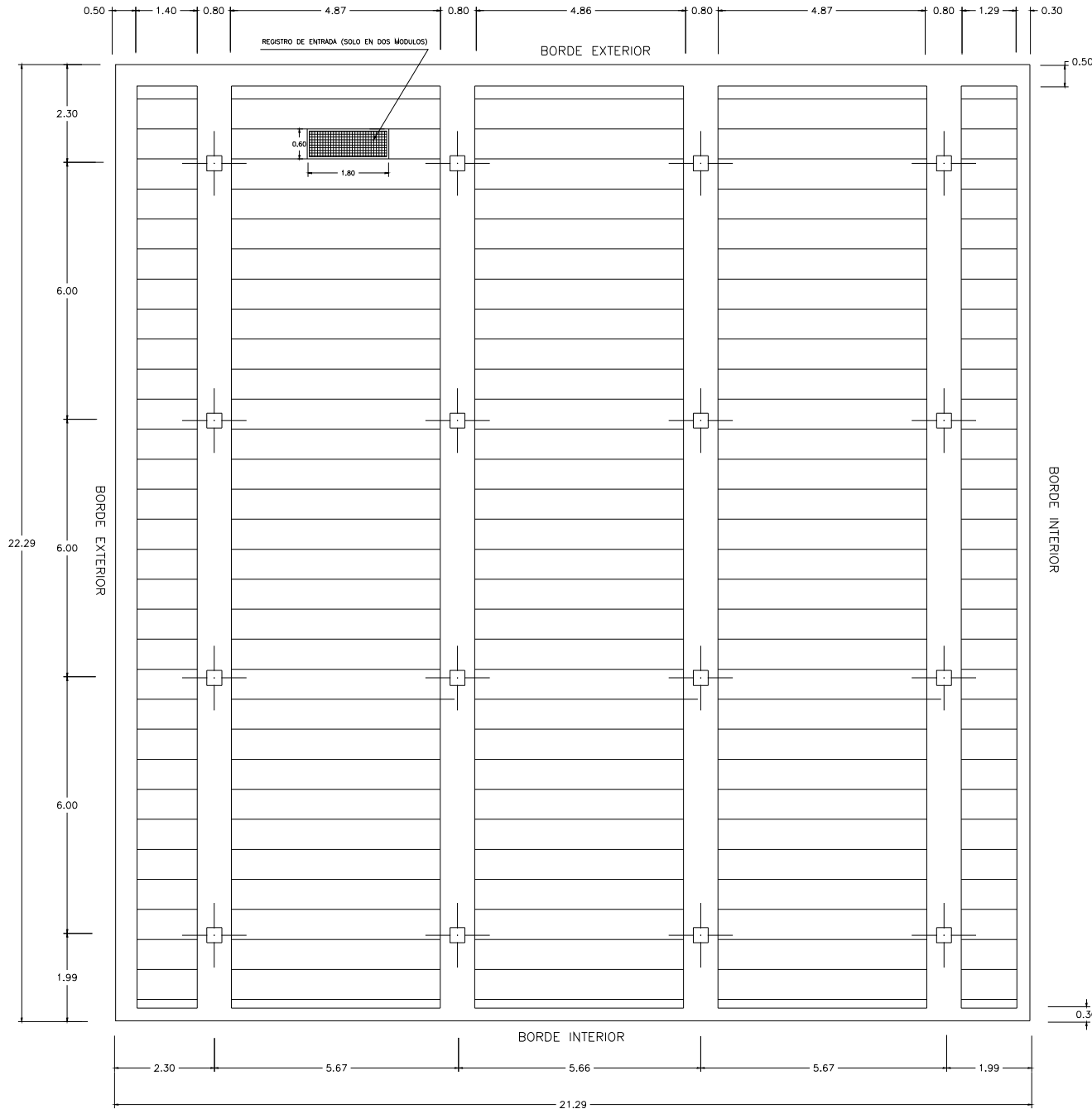


COEFICIENTES DE SEGURIDAD	
COEFICIENTE DE MINORACION DEL HORMIGON	$\gamma_c = 1.50$
COEFICIENTE DE MINORACION DEL ACERO	$\gamma_s = 1.15$
COEFICIENTE DE MAYORACION DE LAS ACCIONES	$\gamma_f = 1.60$
NIVELES DE CONTROL	
CONTROL DEL HORMIGON = MEDIANTE PROBAS EN OBRA	
CONTROL DEL ACERO = NORMAL	
CONTROL DE EJECUCION = NORMAL	
DAÑOS PREVISIBLES EN CASO DE ACCIDENTE = MEDIOS	
ACERO AEH-500 N	
HORMIGON H-250	

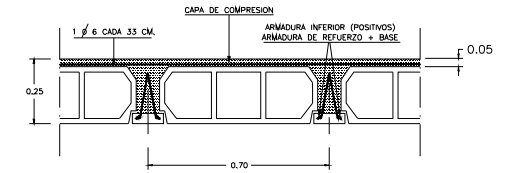
	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS Y CALIDAD DE LAS AGUAS
	INSTITUT BALEAR DE L'AGUA I L'ENERGIA GOVERN DE LES ILLES BALEARS
CLAVE: 11.307.438/2121	PROYECTO DE MODIFICACION N°1 DE LAS ARTERIAS DE CONDUCCION Y DEPOSITO REGULADOR PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LOS MUNICIPIOS DE CALVIA Y ANDRATX
FECHA: ENERO-01	TITULO PLANO: DEPOSITO: PLANTA DE CIMENTACION DE LOS PILARES
ESCALA: 1:1000	EL AUTOR DEL PROYECTO BARTOLOME REUS CAPELLAS
	N° PLANO: 78

DEPOSITO: PLANTA DEL FORJADO DEL MODULO TIPO I DE LA CUBIERTA

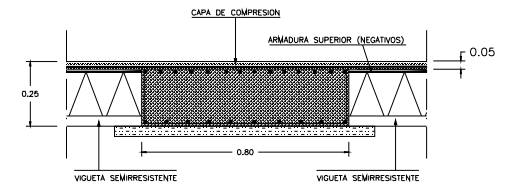
ESCALA 1:50



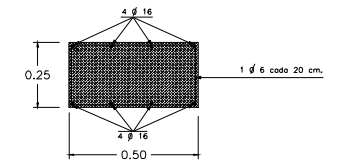
SECCION FORJADO TRANSVERSAL



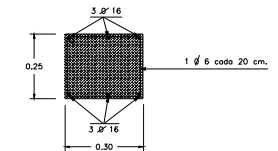
SECCION FORJADO LONGITUDINAL



SECCION ZUNCHO PERIMETRAL EXTERIOR



SECCION ZUNCHO PERIMETRAL INTERIOR



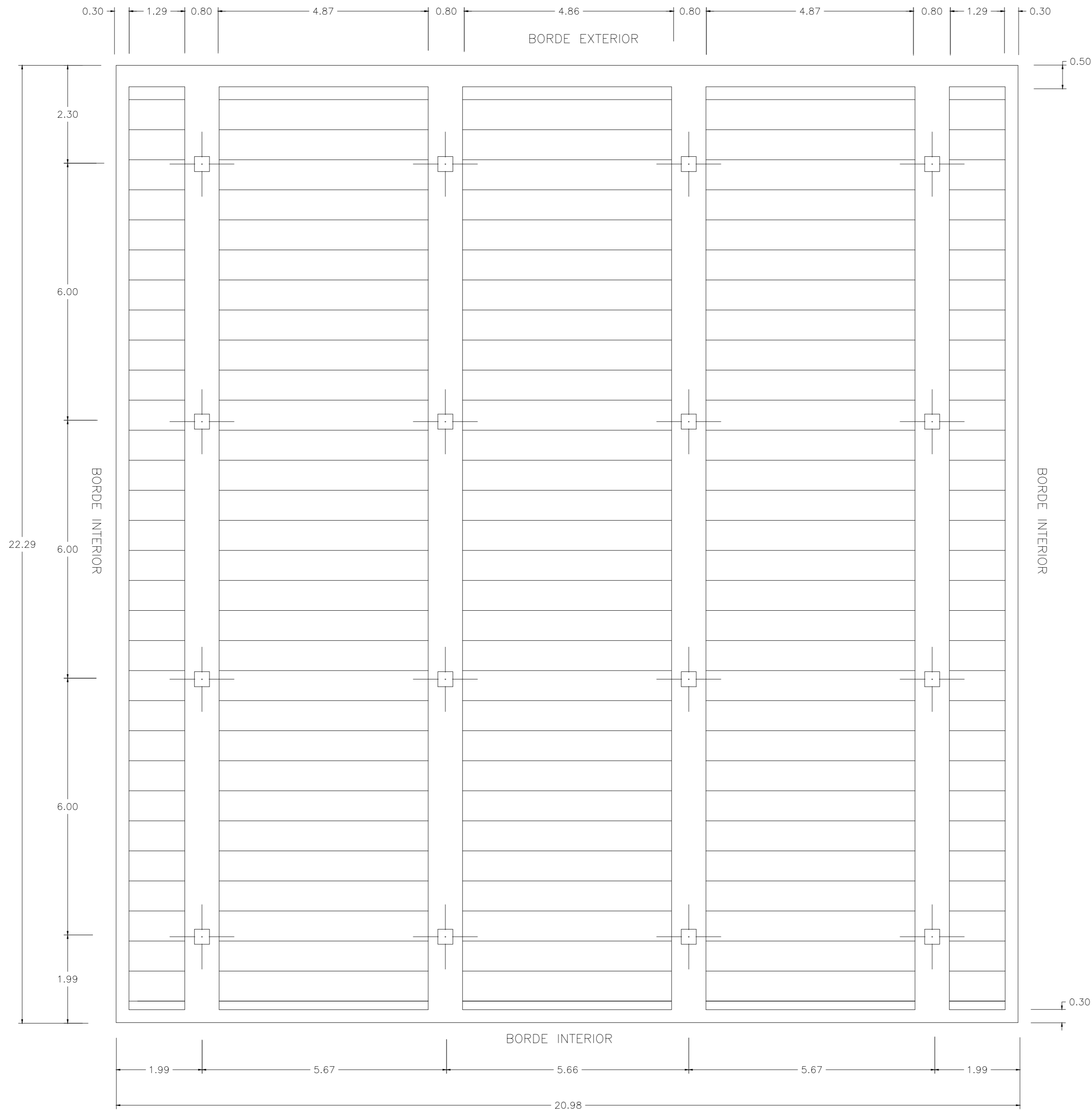
LAS VIGUETAS SE DIMENSIONARAN PARA UNA CARGA TOTAL (CARGAS MUERTAS + SOBRECARGA DE USO) DE 850 KG/M2

COEFICIENTES DE SEGURIDAD	
COEFICIENTE DE MINORACION DEL HORMIGON	$\gamma_c = 1.50$
COEFICIENTE DE MINORACION DEL ACERO	$\gamma_s = 1.15$
COEFICIENTE DE MAYORACION DE LAS ACCIONES	$\gamma_f = 1.60$
NIVELES DE CONTROL	
CONTROL DEL HORMIGON = MEDIANTE PROBETAS EN OBRA	
CONTROL DEL ACERO = NORMAL	
CONTROL DE EJECUCION = NORMAL	
DAÑOS PREVISIBLES EN CASO DE ACCIDENTE = MEDIOS	
ACERO AEH-500 N	
HORMIGON H-250	

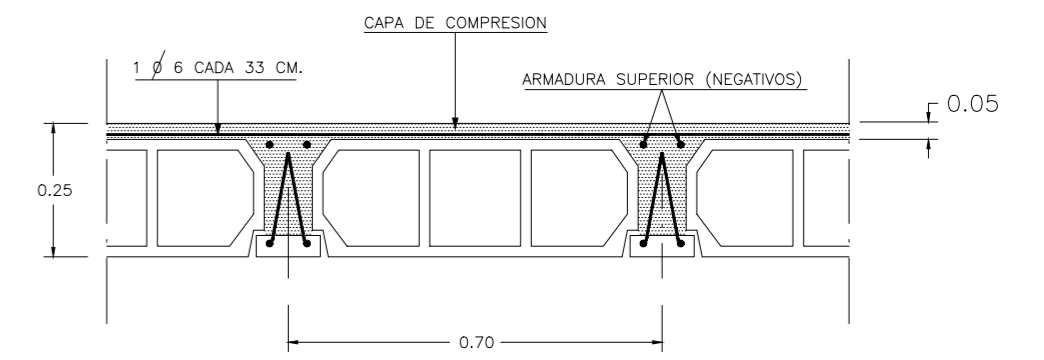
	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS Y CALIDAD DE LAS AGUAS
	INSTITUT BALEAR DE L'AGUA I L'ENERGIA GOVERN DE LES ILLES BALEARS
CLAVE: 11.307.438/2121	PROYECTO DE MODIFICACION N°1 DE LAS ARTERIAS DE CONDUCCION Y DEPOSITO REGULADOR PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LOS MUNICIPIOS DE CALVIA Y ANDRATX
FECHA: ENERO-01	TITULO PLANO: DEPOSITO: PLANTA DEL FORJADO DEL MODULO TIPO I DE LA TUBERIA
ESCALA: VARIAS	EL AUTOR DEL PROYECTO BARTOLOME REUS CABELLAS
	N° PLANO: 83

DEPOSITO: PLANTA DEL FORJADO DE LOS MODULOS TIPO II Y TIPO III DE LA CUBIERTA

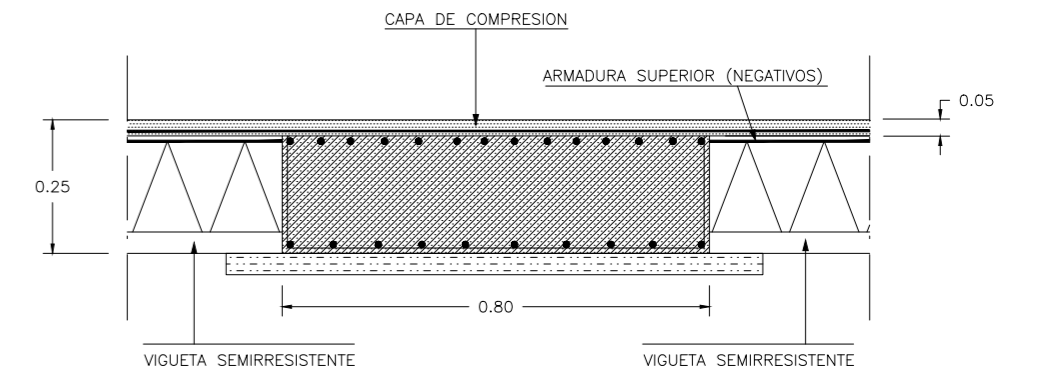
ESCALA 1:50



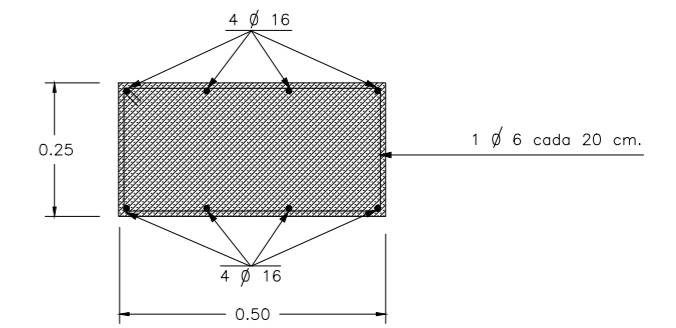
SECCION FORJADO TRANSVERSAL



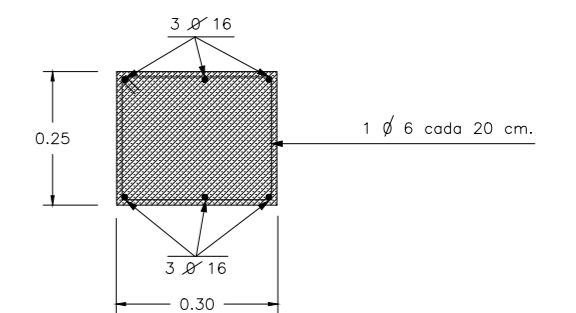
SECCION FORJADO LONGITUDINAL



SECCION ZUNCHO PERIMETRAL EXTERIOR

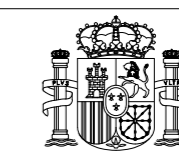


SECCION ZUNCHO PERIMETRAL INTERIOR



LAS VIGUETAS SE DIMENSIONARAN PARA UNA CARGA TOTAL (CARGAS MUERTAS + SOBRECARGA DE USO) DE 850 KG/M2

COEFICIENTES DE SEGURIDAD	
COEFICIENTE DE MINORACION DEL HORMIGON	$\gamma_c = 1.50$
COEFICIENTE DE MINORACION DEL ACERO	$\gamma_s = 1.15$
COEFICIENTE DE MAYORACION DE LAS ACCIONES	$\gamma_f = 1.60$
NIVELES DE CONTROL	
CONTROL DEL HORMIGON = MEDIANTE PROBETAS EN OBRA	
CONTROL DEL ACERO = NORMAL	
CONTROL DE EJECUCION = NORMAL	
DAÑOS PREVISIBLES EN CASO DE ACCIDENTE = MEDIOS	
ACERO AEH-500 N	
HORMIGON H-250	



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCION GENERAL DE OBRAS
HIDRAULICAS Y CALIDAD DE LAS AGUAS



INSTITUT BALEAR DE L'AGUA I L'ENERGIA
GOVERN DE LES ILLES BALEARS

CLAVE:

11.307.438/2121

FECHA:

ENERO-01

ESCALA:

VARIAS

PROYECTO DE MODIFICACION N°1
DE LAS ARTERIAS DE CONDUCCION Y
DEPOSITO REGULADOR PARA EL ABASTECIMIENTO
DE AGUA DE LOS MUNICIPIOS DE CALVIA Y ANDRATX

TITULO PLANO:
DEPOSITO: PLANTA DEL FORJADO DE LOS MODULOS
TIPO II Y TIPO III DE LA CUBIERTA

EL AUTOR DEL PROYECTO

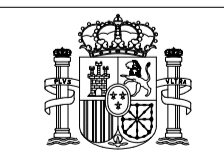
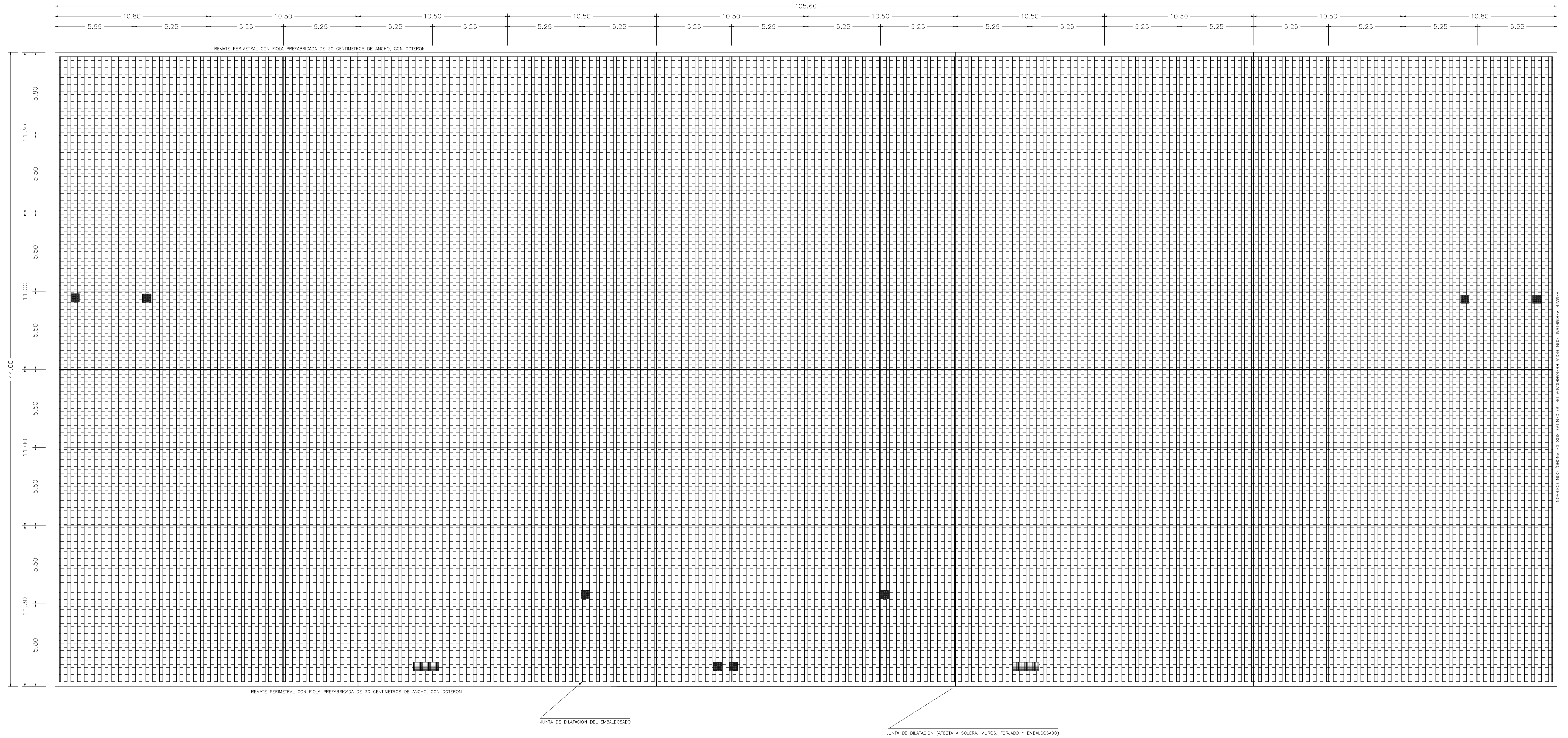
BARTOLOME REUS CAÑELLAS

N° PLANO:

84

DEPOSITO: PLANTA DE LAS JUNTAS DE DILATACION Y DEL EMBALDOSADO DE LA CUBIERTA

ESCALA 1:100



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCION GENERAL DE OBRAS
HIDRAULICAS Y CALIDAD DE LAS AGUAS



INSTITUT BALEAR DE L'AGUA I L'ENERGIA
GOVERN DE LES ILLES BALEARS

CLAVE:
11.307.438/2121

PROYECTO DE MODIFICACION N°1
DE LAS ARTERIAS DE CONDUCCION Y
DEPOSITO REGULADOR PARA EL ABASTECIMIENTO
DE AGUA DE LOS MUNICIPIOS DE CALVIA Y ANDRATX

FECHA:
ENERO-01

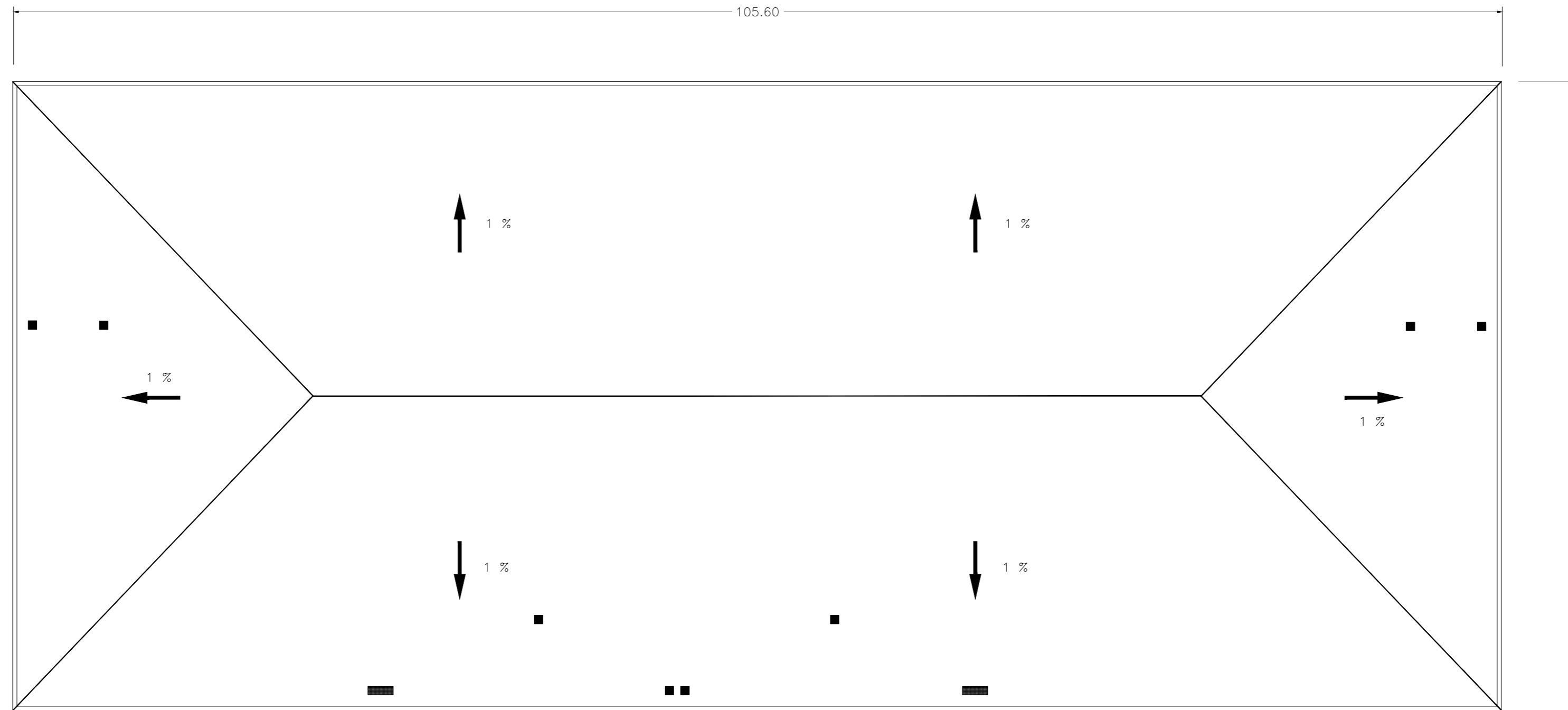
TITULO PLANO:
DEPOSITO: PLANTAS DE LAS JUNTAS DE DILATACION
Y DEL EMBALDOSAMIENTO DE LA CUBIERTA

ESCALA:
1:100

EL AUTOR DEL PROYECTO
BARTOLOME REUS CAPELLAS
N° PLANO:
86

DEPOSITO: PLANTA DE PENDIENTES DE LA CUBIERTA

ESCALA 1:200



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCION GENERAL DE OBRAS
HIDRAULICAS Y CALIDAD DE LAS AGUAS



INSTITUT BALEAR DE L'AGUA I L'ENERGIA
GOVERN DE LES ILLES BALEARS

CLAVE:
11.307.438/2121

PROYECTO DE MODIFICACION N°1
DE LAS ARTERIAS DE CONDUCCION Y
DEPOSITO REGULADOR PARA EL ABASTECIMIENTO
DE AGUA DE LOS MUNICIPIOS DE CALVIA Y ANDRATX

FECHA:
ENERO-01

TITULO PLANO:
DEPOSITO: PLANTA DE PENDIENTES DE LA CUBIERTA

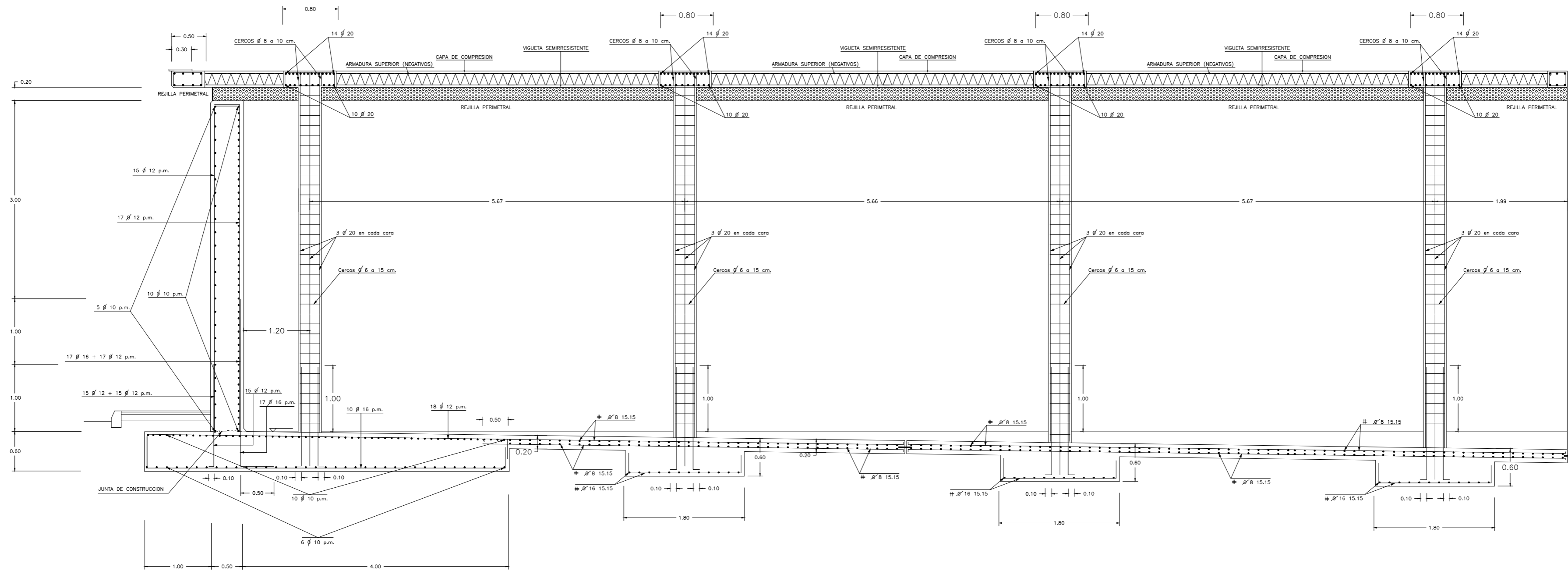
ESCALA:
1:200

EL AUTOR DEL PROYECTO
BARTOLOME REUS CAÑELLAS

N° PLANO:
87

DEPOSITO: SECCION ESTRUCTURAL CON MURO PERIMETRAL

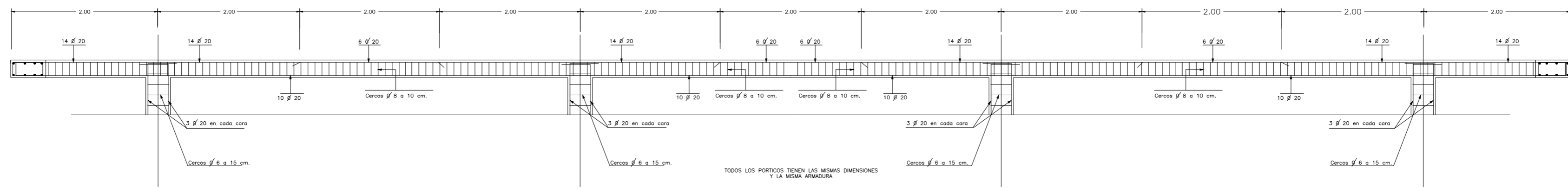
ESCALA 1:25



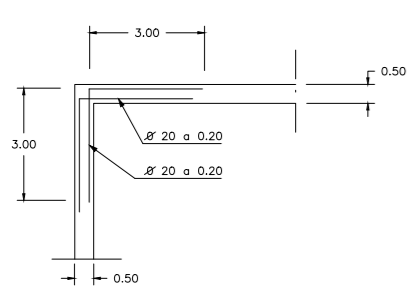
NOTA: LOS RECURRIMIENTOS DE TODAS LAS ARMADURAS SERAN DE 4 CENTIMETROS

ARMADURA DE LAS JACENAS

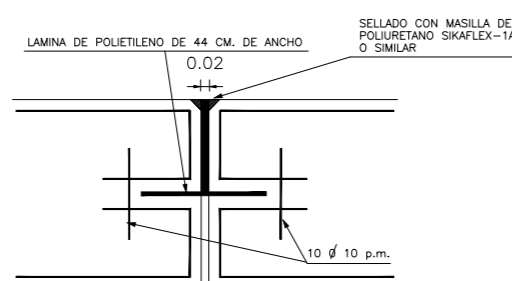
ESCALA 1:25



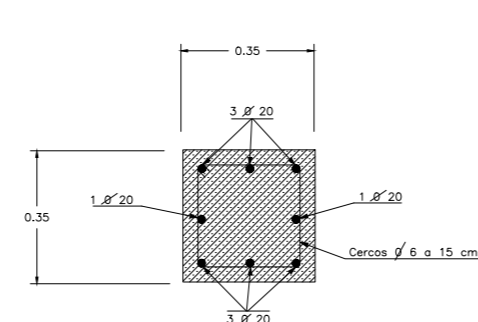
REFUERZOS DE ESQUINA EN LOS MUROS



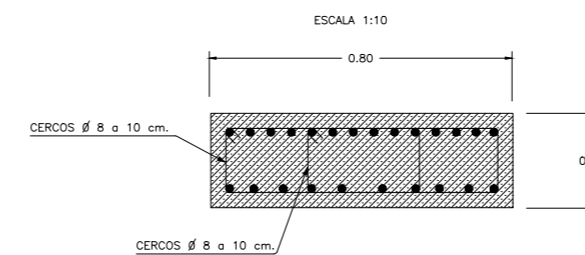
DETALLE JUNTA DE DILATACION



SECCION PILARES



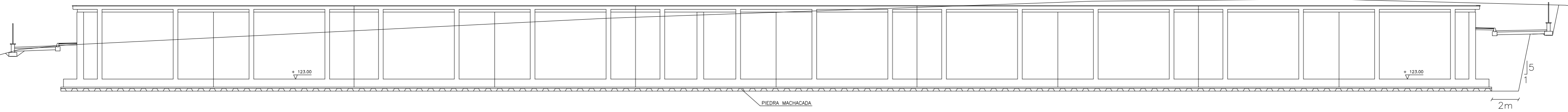
SECCION JACENAS



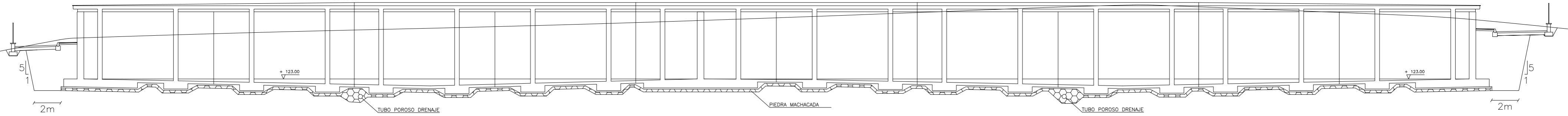
COEFICIENTES DE SEGURIDAD	$\gamma_c = 1.50$
COEFICIENTE DE MINORACION DEL HORMIGON	$\gamma_s = 1.15$
COEFICIENTE DE MINORACION DEL ACERO	$\gamma_t = 1.60$
COEFICIENTE DE MAYORACION DE LAS ACCIONES	
NIVELES DE CONTROL	
CONTROL DEL HORMIGON = MEDIANTE PROBETAS EN OBRA	
CONTROL DEL ACERO = NORMAL	
CONTROL DE EJECUCION = NORMAL	
DAÑOS PREVISIBLES EN CASO DE ACCIDENTE = MEDIOS	
ACERO AEH-500 N	
HORMIGON H-250	

	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS Y CALIDAD DE LAS AGUAS
	INSTITUT BALEAR DE L'AGUA I L'ENERGIA GOVERN DE LES ILLES BALEARS
CLAVE: 11.307.438/2121	PROYECTO DE MODIFICACION N°1 DE LAS ARTERIAS DE CONDUCCION Y DEPOSITO REGULADOR PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LOS MUNICIPIOS DE CALVIA Y ANDRATX
FECHA: ENERO-01	TITULO PLANO: DEPOSITO: SECCION ESTRUCTURAL CON MURO PERIMETRAL
ESCALA: VARIAS	EL AUTOR DEL PROYECTO N° PLANO: 80

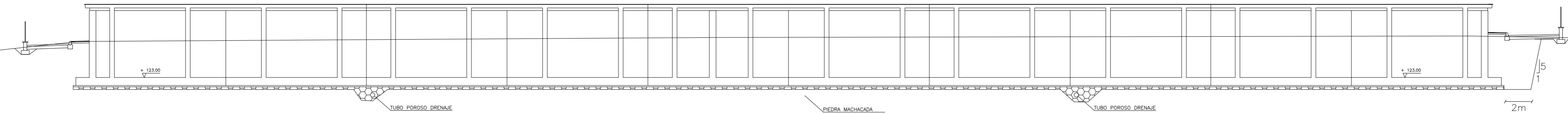
SECCION A-B
ESCALA 1:100



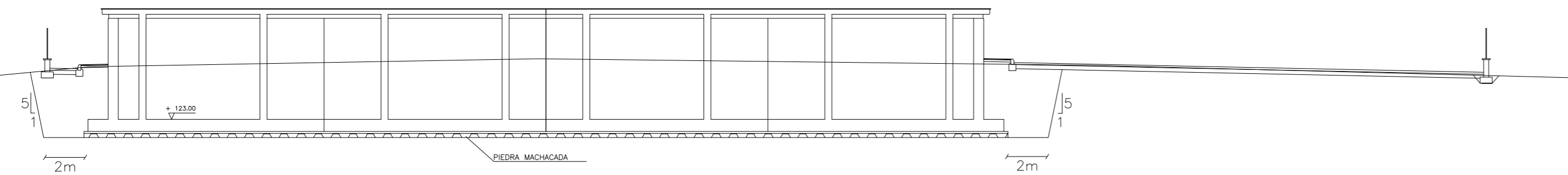
SECCION C-D
ESCALA 1:100



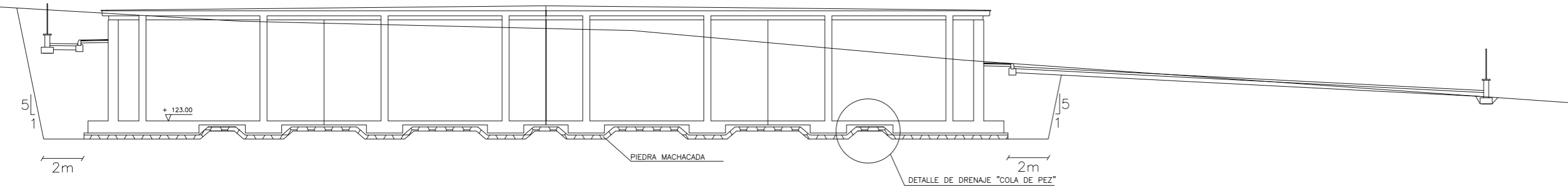
SECCION E-F
ESCALA 1:100



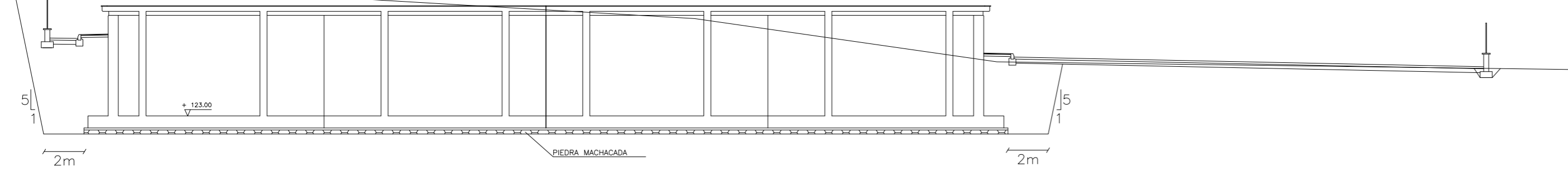
SECCION G-H
ESCALA 1:100



SECCION I-J
ESCALA 1:100

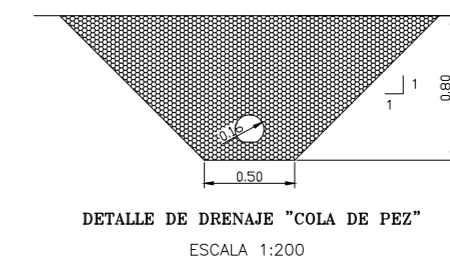
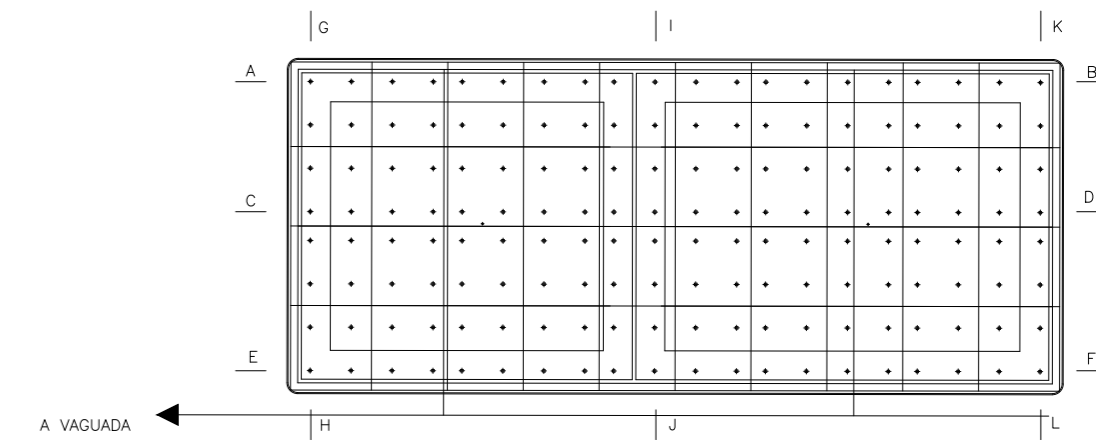


SECCION K-L
ESCALA 1:100



PLANTA SECCIONES Y DRENAJE

ESCALA 1:500



	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS Y CALIDAD DE LAS AGUAS	
	INSTITUT BALEAR DE L'AGUA I L'ENERGIA GOVERN DE LES ILLES BALEARS	
CLAVE: 11.307.438/2121	PROYECTO DE MODIFICACION N°1 DE LAS ARTERIAS DE CONDUCCION Y DEPOSITO REGULADOR PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LOS MUNICIPIOS DE CALVIA Y ANDRATX	
FECHA: ENERO-01	TITULO PLANO: DEPOSITO: SECCIONES	
ESCALA: 1:100	EL AUTOR DEL PROYECTO BARTOLOME REUS CAPELLAS	N° PLANO: 79

Anejo nº 8. GESTIÓN DE RESIDUOS

1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este Anejo al “PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA POTABLE DE COSTA D’EN BLANES” se redacta a instancias de la Agencia Balear del Agua, ABAQUA, es definir la cantidad de residuos y la valoración de los mismos.

Estas operaciones comprenden fundamentalmente las siguientes fases: recogida selectiva de residuos generados, reducción de los mismos, operaciones de segregación y separación en la misma obra, almacenamiento, entrega y transporte a gestor autorizado, posibles tratamientos posteriores de valorización y vertido controlado.

En consecuencia, el Estudio de gestión de residuos se estructura según las etapas y puntos siguientes:

- En primer lugar, se identifican los materiales presentes en obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra.
- Para cada tipo específico de residuo generado se hace una estimación de su volumen. En esta fase conviene también tener en consideración datos provenientes de la experiencia acumulada en obras previas por la empresa constructora, según su propia forma de trabajar y los medios auxiliares de que se sirven.
- A continuación se definen los agentes intervinientes en el proceso, tanto los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervendrán en las operaciones de reutilización secundaria.
- Finalmente se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino.

El contenido de este estudio ha de complementarse con un presupuesto o valoración del coste de gestión previsto - alquiler de contenedores, costes de transporte, tasas y cánones de vertido aplicables, así como los de la gestión misma -.

En definitiva, el objeto de este anejo es dar respuesta a cuestiones como: ¿qué residuos se generan? ¿Quién es el responsable de ellos en cada momento? ¿Qué se hace con lo generado? Todo ello teniendo en consideración el principio de gestión de las tres erres: Reducir, Reutilizar, Reciclar.

El presente anejo realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por

parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

En cumplimiento del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente estudio, en el que se establece, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, para fomentar, su prevención, reutilización, reciclado durante las obras.

2 DOCUMENTOS QUE DEBE CONTENER UN ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Si analizamos el marco legal que rige la gestión de residuos de construcción y demolición en las Islas Baleares, se deben destacar:

- Plan Director Sectorial para la gestión de los residuos de construcción-demolición, voluminosos y neumáticos fuera de uso de la Isla de Mallorca, en adelante PDSRCD.
- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demoliciones, en adelante RD.

2.1 Plan Director Sectorial

El PDSRCD, aprobado en noviembre de 2002 establece un marco de obligado cumplimiento para la adecuada gestión de este tipo de residuos en la Isla de Mallorca.

En este plan se señalan, entre otras, las obligaciones de:

- Productores de residuos de construcción - demolición.
- Transportistas de residuos de construcción - demolición.

En concreto en el artículo 9, se establece la obligación de incorporar en el proyecto de ejecución que se presente con la solicitud de la licencia de demolición, construcción, excavación u otra que genere residuos de construcción - demolición los siguientes contenidos:

- Una evaluación del volumen y las características de los residuos que se originan.
- La evaluación, según el caso, de los residuos (tierras y desmontes no contaminados) que no necesitan ningún tipo de tratamiento y que se puedan destinar directamente a restauración de canteras.

- Las medidas previstas de separación en origen o reciclaje in situ durante la fase de ejecución de la obra.
- Una valoración económica del coste de una gestión adecuada de los residuos generados.

2.2 RD 105/2008

El RD 105/2008, de 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demoliciones, en el Artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y Demolición señala la obligación de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados según la lista europea de residuos publicada en la Ley 7/2022, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminaciones de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5:

Material	Peso de residuo generado que obliga a separar
Hormigón	80 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t
Metal	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0,5 t
Papel y cartón	0,5 t

Tabla 1. Separación de residuos

- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, según el caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Posteriormente, los planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y los sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, según el caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- Los requisitos del PDSRCD están incluidos y ampliados dentro del Real Decreto.

3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1 Descripción de la obra y situación

Este proyecto corresponde a la "REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA POTABLE DE COSTA D'EN BLANES", situado en la c/ Saragossa en el término municipal de Calvià.

3.2 Propiedad

La Administración encargada de la ejecución de esta obra es la Agencia Balear del Agua (ABAQUA).

4 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA

Las unidades más significativas de las que se compone la obra son:

- Demoliciones y picados de hormigón
- Reconstrucción de hormigón
- Impermeabilización de paramentos

5 RESIDUOS GENERADOS

Se establece una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de que están compuestos:

RCD DE NIVEL I
1. Tierras y pétreos de la excavación
RCD DE NIVEL II
RCD de naturaleza no pétreo
1. Asfalto
2. Madera
3. Metales
4. Papel y cartón
5. Plástico
6. Vidreo
7. Yeso
RCD de naturaleza pétreo
1. Arena, grava y otros áridos
2. Hormigón
3. Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
RCD potencialmente peligrosos
1. Escombros
2. Otros

Tabla 2. Clasificación de RCD

La estimación de cantidades se realiza a partir de las medidas de proyecto, tomando como referencia los ratios estándar sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados. Estos ratios han sido ajustados y adaptados a las características de la obra. La utilización de ratios en el cálculo de residuos permite la realización de una "estimación inicial" que es lo que la normativa requiere en este documento. Pero los ratios establecidos no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos finalmente obtenidos para cada proyecto con sus singularidades de modo que la estimación prevista en el listado inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos, pero será el fin de obra lo que determine en última instancia los residuos obtenidos.

El volumen de runas de hormigón y materiales no pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado a partir de las mediciones de proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

En el Apéndice I, se presenta la "Ficha para el cálculo del volumen y caracterización de los residuos

de construcción y demolición generados en la obra" de acuerdo al Plan Director de Gestión de Residuos de Construcción, Demolición, Voluminosos y Neumáticos fuera de Uso (BOIB Núm.141 23-11-2002) ".

6 MEDIDAS A ADOPTAR EN OBRA

Para conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de forma que se facilite la reutilización, reciclaje o valoración y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- La actividad de limpieza y desbroce genera materia vegetal que se utilizará, tras su mezcla con la tierra vegetal, para la cobertura final de los rellenos.
- Las actividades de hormigonado pueden general sobrantes de hormigón que bajo ningún concepto serán vertidos en el terreno. Asimismo, la limpieza de las cisternas de los camiones hormigonera y otros medios utilizados para el hormigonado se realizará en una balsa artificial habilitada especialmente para ello. La balsa prevista, impermeabilizará mediante una lámina plástica de PVC y se delimitará perimetralmente mediante malla plástica. Se retirara a la finalización de los trabajos, restante-la zona a su situación inicial.
- Las zonas de obra destinadas al almacenamiento de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge. Así los residuos, una vez clasificados enviarán a gestores autorizados o donde se prevea su disposición final, evitando transportes innecesarios para que los residuos sean demasiado heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el gestor correspondiente.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- La zona de almacenamiento para los residuos peligrosos estará suficientemente separada de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos. Se habilitará una zona con solera impermeable y cubierta. Los residuos peligrosos se depositarán sobre contenedores especiales apropiados a su volumen, además de cumplir con la normativa vigente (estanqueidad, protección contra el sol y la lluvia, etiquetados, etc.).
- Materiales pétreos de nivel I. Se almacenarán en la obra. No se necesitan contenedores especiales. Como se ha indicado previamente, se recogerá

junto a las zanjas abiertas y se reutilizará en el relleno posterior, siendo retirados diariamente los excesos no utilizables en obra.

- Los residuos no peligrosos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios. El personal dispondrá de la formación necesaria para ser capaz de llenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de manera que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.
- Semanalmente se realizará un repaso de la obra, en materia de gestión de residuos, verificando las instalaciones y contenedores dispuestos, la correcta clasificación de los mismos y la limpieza general de la obra.

6.1 Separación de residuos

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de las fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Descripción	Cantidad (Tn)
Hormigón	80
Ladrillos, tejas y cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidreo	1
Plástico	0,5
Papel y cartón	0,5

Tabla 3. Separación de RCD generados en la obra

Se comprueba que es necesaria la clasificación de hormigón, metales, madera, plástico y papel y cartón los que se separarán convenientemente.

6.2 6.3 Destino final

De los principales destinos finales previstos son: vertido, valorización, reciclaje, reutilización en obra o envío a un gestor autorizado.

7 GESTIÓN DE OBRA

El RD 105/2008, también incluye una serie de obligaciones durante la obra que se consideran

importantes de reseñar en el presente documento, de cara a la dirección facultativa de la obra.

7.1 Plan de gestión de residuos

El Artículo 5. Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición, indica:

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le correspondan en relación con los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1. y en este artículo. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa, y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no los gestione por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio.

Por tanto, se deducen las siguientes obligaciones:

- El adjudicatario de la obra presentará un Plan de Gestión de Residuos, que además de contemplar las indicaciones del estudio, estará particularizado para la ejecución real que realizará en la obra
- La Dirección Facultativa revisará y aprobará el plan, incluso cuando se entienda que si durante el transcurso de la obra, es pertinente la modificación y / o ampliación, deberá revisar de forma conveniente.
- La Propiedad aceptará el plan de gestión de residuos.

7.2 7.2. Actividades de reutilización y reciclado de RCD en obra

Resulta muy común la trituración de materiales inertes procedentes de demoliciones, para la obtención de áridos reciclados.

El Artículo 9. Obligaciones de los productores de residuos de construcción-demolición, señala: C) Las medidas previstas de separación en origen o reciclaje in situ durante la fase de ejecución de la obra.

Se deduce que las actividades de reutilización y/o reciclado de RCD'S, en concreto la trituración de productos de demolición, requieren realizarse en la misma obra, con

lo cual el emplazamiento físico de las instalaciones se consideró zona de obra y quedar así reflejado en los diferentes documentos de obra.

Estos puntos deben quedar claramente definidos en el Plan de Gestión de Residuos de la obra.

7.3 7.3. Obligaciones del poseedor

De acuerdo con lo indicado en el artículo 4 del RD, el poseedor de RCD debe:

C) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en las modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

8 CONCLUSIONES

Con todo lo descrito en la presente memoria, junto con las especificaciones recogidas en el Pliego, quedan analizados los residuos generados en la ejecución del proyecto por los métodos previstos por el proyectista y definidas las medidas de gestión de estos que se consideran adecuadas.

En el Apéndice 1 se detallan y justifican los residuos generados en la obra, así como su valoración económica.

Si se realizara alguna modificación en alguna de las medidas aquí propuestas, es obligado constatar que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en la obra han sido gestionados convenientemente.

Los residuos peligrosos deben ser gestionados por un gestor autorizado. El listado se puede consultar en la página web de la Consejería de Medio Ambiente y Movilidad, Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental, Servicio de Residuos.

Los residuos generados en el movimiento de tierras, exceso de las excavaciones, pueden ser utilizados en la regeneración de canteras. En el Apéndice 2 se presentan los listados de las canteras autorizadas en las diferentes islas. Las canteras autorizadas de Mallorca, son publicadas por la Dirección General de Industria, de la Consejería de Comercio, Industria y Energía. Las listas de las canteras de Menorca,

Ibiza y Formentera han sido facilitados por el Punto de Información Ambiental (PIA) de la Consejería de Medio Ambiente y Movilidad, pia@dgqal.caib.es, <http://pia.caib.es>.

El transporte de residuos se realizará por transportistas autorizados, los que se relacionan en el Apéndice II. El listado actualizado puede consultarse en la página web del PIA

- El importe calculado para la gestión de residuos sin IVA asciende a la cantidad de SEIS MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE euros con DIECIOCHO 6.967,18 €. (sin GG, BI ni IVA)
- El importe final calculado para la gestión de residuos con IVA asciende a la cantidad de SIETE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES euros con NOVENTA céntimos 7.663,90 € (con IVA)
- El importe de la fianza asciende a OCHO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE euros con DIECIOCHO céntimos 8.669,18 €

Presupuesto gestión de residuos	6.967,18 €
I.V.A (10 %)	696,72 €
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS	7.663,90 €
TOTAL FIANZA GESTIÓN DE RESIDUOS	8.669,18 €



Apéndice nº 1. Clasificación residuos

TOTALES		
Clasificación según el Catálogo Europeo de Residuos		
	Peso (kg)	Volumen (m ³)
Residuos de obra	233,59	0,22
170101 (hormigón)	24,99	0,01
170102 (ladrillos)	0,00	0,00
170107 (mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que NO contienen sustancias)	0,00	0,00
170203 (plástico)	0,00	0,00
170302 (mezclas bituminosas que no contienen alquitran ni)	208,60	0,21
170401 (cobre, bronce, latón)	0,00	0,00
170405 (hierro y acero)	0,00	0,00
170411 (Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas)	0,00	0,00
170504 (tierra y piedras que no contienen sustancias peligrosas)	0,00	0,00
Residuos de embalaje	110,56	0,18
150101 (envases de papel y cartón)	0,00	0,00
150102 (envases de plástico)	0,00	0,00
150103 (envases de madera)	0,00	0,00
150104 (envases metálicos)	110,56	0,18
150110* (envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas)	0,00	0,00

Apéndice nº 2. Ficha cálculo RCD



Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #			
Projecte:	PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE COSTA D'EN BLANES		
Emplaçament:	Carrer Saragossa	Municipi:	Calvià CP:
Promotor:	ABAQUA	CIF:	
# D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Us (BOIB Núm.141 23-11-2002)			
ÍNDEX:			
1 Avaluació del volum i característiques dels residus procedents de DEMOLICIÓ			
<input type="checkbox"/> 1.A Edifici d'habitatges d'obra de fàbrica:			
<input type="checkbox"/> 1.B Edifici d'habitatges d'estructura de formigó convencional:			
<input type="checkbox"/> 1.C Edifici industrial d'obra de fàbrica			
<input type="checkbox"/> 1.D Altres tipologies			
2 Avaluació del volum i característiques dels residus de CONSTRUCCIÓ			
<input type="checkbox"/> 2.A Residus de Construcció procedents de REFORMES:			
<input type="checkbox"/> 2.B Residus de Construcció procedents d'OBRA NOVA:			
GESTIÓ Residus de Construcció i Demolició: - S'han de destinar a les PLANTES DE TRACTAMENT DE MAC INSULAR SL (Empresa concessionària Consell de Mallorca)			

3 Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ			
<input type="checkbox"/> 3 Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ:			
GESTIÓ Residus d'excavació: - De les terres i desmunts (no contaminats) procedents d'excavació destinats directament a la restauració de PEDRERES (amb Pla de restauració aprovat)			
Autor del projecte:	Andrés Torres Padrosa	Núm. col·legiat:	19851 Firma:

1 Avaluació del volum i característiques dels residus procedents de DEMOLICIÓ

1 A Edifici d'habitatges d'obra de fàbrica:

m² construïts a demolir **0**

Código MAM/304/2002	Residus	I. Volum (m ³ /m ²)	I. Pes (t/m ²)	Volum (m ³)	Pes (t)
170102/170103	Obra de fàbrica	0,5120	0,5420	0,00	0,00
170101	Formigó i morters	0,0620	0,0840	0,00	0,00
010408	Petris	0,0820	0,0520	0,00	0,00
170406	Metalls	0,0009	0,0040	0,00	0,00
170201	Fustes	0,0663	0,0230	0,00	0,00
170202	Vidres	0,0004	0,0006	0,00	0,00
170203	Plàstics	0,0004	0,0004	0,00	0,00
170302	Betums	-	-	-	-
	Altres	0,0080	0,0040	0,00	0,00
TOTAL:		0,7320	0,7100	0,00	0,00

Observacions: _____

1 B Edifici d'habitatges d'estructura de formigó:

m² construïts a demolir **0**

Código MAM/304/2002	Residus	I. Volum (m ³ /m ²)	I. Pes (t/m ²)	Volum (m ³)	Pes (t)
170102/170103	Obra de fàbrica	0,3825	0,3380	0,00	0,00
170101	Formigó i morters	0,5253	0,7110	0,00	0,00
010408	Petris	0,0347	0,0510	0,00	0,00
170406	Metalls	0,0036	0,0160	0,00	0,00
170201	Fustes	0,0047	0,0017	0,00	0,00
170202	Vidres	0,0010	0,0016	0,00	0,00
170203	Plàstics	0,0007	0,0008	0,00	0,00
170302	Betums	0,0012	0,0009	0,00	0,00
	Altres	0,0153	0,0090	0,00	0,00
TOTAL:		0,9690	1,1300	0,00	0,00

Observacions: _____



1 C Edifici industrial d'obra de fàbrica

m²
construïts a demolir **0**

Código	Residus	I. Volum (m ³ /m ²)	I. Pes (t/m ²)	Volum (m ³)	Pes (t)
MAM/304/2002					
170102/170103	Obra de fàbrica	0,5270	0,5580	0,00	0,00
170101	Formigó i morters	0,2550	0,3450	0,00	0,00
010408	Petris	0,0240	0,0350	0,00	0,00
170406	Metalls	0,0017	0,0078	0,00	0,00
170201	Fustes	0,0644	0,0230	0,00	0,00
170202	Vidres	0,0005	0,0008	0,00	0,00
170203	Plàstics	0,0004	0,0004	0,00	0,00
170302	Betums	-	-		
	Altres	0,0010	0,0060	0,00	0,00
	TOTAL:	0,8740	0,9760	0,00	0,00

Observacions: _____

1 D Altres tipologies: _____

m²
construïts a demolir

Justificació càlcul: Els valors de la densitat, referida a la quantitat de masa per m³, són agafats per aquells característics del materia associat.

Código	Residus	Volum (m ³)	Pes (t)
	Petris	8,09	86,03
170302	Formigó	0,00	0,00
170302	Asfalt	0,00	0,00
	TOTAL:	8,093	86,030

Observacions: S'estima que la densitat del paviment asfàltic existent a la zona de demolició es de 1800Kg/m³, y un coef de esponjament 1,20.

2 Avaluació del volum i característiques dels residus de CONSTRUCCIÓ

2 A

Residus de Construcció procedents de REFORMES:

Tipologia de la construcció a reformar:

Habitatge
 Local comercial
 Indústria
 Altres: ESPACIO PÚBLICO

m ²	
construïts de reformes:	0
Habitatge	0
Local Comercial	0
Indústria	0
Altres (*)	0

(*)requereix introduir els índexs en la fulla índexs

Código	Residus	I. Volum (m ³ /m ²)	I. Pes (t/m ²)	Volum (m ³)	Pes (t)
MAM/304/2002					
170102/170103	Obra de fàbrica	0,0175	0,0150	0,00	0,00
170101	Formigó i morters	0,0244	0,0320	0,00	0,00
010408	Petris	0,0018	0,0020	0,00	0,00
170406	Metalls	0,0640	0,0179	0,00	0,00
	Embalatges	0,0714	0,0200	0,00	0,00
	Altres	0,0013	0,0010	0,00	0,00
TOTAL:		0,1804	0,0879	0,00	0,00

Observacions:

2 B

Residus de Construcció procedents d'OBRA NOVA:

Tipologia de l'edifici a construir:

Habitatge
 Local comercial
 Indústria
 Altres: _____

m ²	
construïts d'obra nova	0
Habitatge	0
Local Comercial	0
Indústria	0
Altres (*)	0

(*)requereix introduir els índexs en la fulla índexs

Código	Residus	I. Volum (m ³ /m ²)	I. Pes (t/m ²)	Volum (m ³)	Pes (t)
MAM/304/2002					
170102/170103	Obra de fàbrica	0,0175	0,0150	0,00	0,00
170101	Formigó i morters	0,0244	0,0320	0,00	0,00
010408	Petris	0,0018	0,0020	0,00	0,00
	Embalatges	0,0714	0,0200	24,98	0,50
	Altres	0,0013	0,0010	0,00	0,00
TOTAL:		0,1164	0,0700	24,98	0,50

Observacions:



3 Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ

3

Avaluació residus d'EXCAVACIÓ:

m³

excavats

0,00

Materials:	Kg/m ³ RESIDU REAL		
	(Kg/m ³)	(m ³)	(t)
Terrenys naturals:			
Grava i sorra compactada	2,00	0,00	0,00
Grava i sorra solta	1,70	0,00	0,00
Argiles	2,10	0,00	0,00
Altres	1,80	0,00	0,00
Reblerts:			
Terra vegetal	1,70	0,00	0,00
Terraplè	1,70	0,00	0,00
Pedraplè	1,80	0,00	0,00
Altres	1,80	0,00	0,00
TOTAL:		0,00	0,00

* Coeficiente de esponjamiento 1,20

GESTIO Residus d'excavació:

- De les terres i desmunts (no contaminats) procedents d'excavació destinats directament a la restauració de PEDRERES (amb Pla de restauració aprovat)

3 -RESIDUS D'EXCAVACIÓ:

Volum real total:

0,00 m³

Pes total:

0,00 t

- Observacions (reutilitzar a la pròpia obra, altres usos,...)

	0,00	M3
	0,00	M3
	0,00	M3
TOTAL	0,00	t

TOTAL:

0,00 t

Notes: -D'acord al PDSGRCDVPFUM (BOIB Num, 141 23-11-2002):

- * Per destinar terres i desmunts (no contaminats) directament a la restauració de pedreres, per decisió del promotor i/o constructor, s'ha d'autoritzar per la direcció tècnica de l'obra
- * Ha d'estar previst al projecte d'obra o per decisió del seu director. S'ha de realitzar la conseqüent comunicació al Consell de Mallorca



Anejo nº 9. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el establecer los precios de las unidades de obra que componen el presupuesto, así como los precios de la mano de obra, maquinaria y materiales básicos componentes de aquellos, dando cumplimiento al artículo 130.1 del Real Decreto 1.098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que recoge la necesidad de justificar el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios.

Debe señalarse que este anejo, incluido en la memoria, será contractual en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra, conforme al artículo 128 del RD 1.098/2001.

Los precios de la mano de obra, la maquinaria y los materiales se han establecido a partir de las bases de precios del CIM, corregidas de acuerdo con la experiencia del Autor del Proyecto.

Los rendimientos empleados para conformar los precios unitarios se han tomado de las referidas bases de precios, corregidas según el criterio del Autor del Proyecto.

Obtenido el coste directo de cada unidad de obra, se ha incrementado en el porcentaje de repercusión de los costes indirectos para obtener el precio de ejecución material de la unidad de obra.

Los precios unitarios se han determinado según los criterios establecidos en el artículo 130 del RD 1908/2001:130.1. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Los precios se han establecido para la fecha de presentación del proyecto, y están basados en los rendimientos estimados para la ejecución de las unidades de obra consideradas, apoyándose en los datos de los apartados siguientes.

2 CUADRO DE MANO DE OBRA

Los costos horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra incluyen el salario, las primas voluntarias y las cargas sociales.

Los costes de la mano de obra adoptados figuran en Apéndice 1 del presente Anejo.

3 CUADRO DE MAQUINARIA

El coste horario o diario de cada maquinaria incluye los siguientes términos:

- Amortización.
- Mantenimiento y conservación.
- Reparaciones.
- Seguros.
- Energía y engrases.
- Personal.
- Varios.

Asimismo, el coste incluye la parte proporcional del tiempo que la máquina permanezca parada por exigencias propias de la organización y funcionamiento de la obra o por razones de transporte.

Los costes de la maquinaria adoptados figuran en el Apéndice 2 del presente Anejo.

4 CUADRO DE MATERIALES

El coste de los materiales se refiere al coste a pie obra, e incluye la adquisición, almacenaje, transporte a obra, carga y descarga, acopio, transporte interno de obra, impuestos, mermas...

Los costes de los materiales adoptados figuran en el Apéndice 3 del presente Anejo.

5 CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

El coste de los precios descompuestos auxiliares usados en la justificación de los precios descompuestos principales se muestra en el Apéndice 4 del presente Anejo.

6 JUSTIFICACIÓN DEL COEFICIENTE K DE COSTES INDIRECTOS

De acuerdo con el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas, cada precio de ejecución material se calcula mediante la formula:

$$P_n = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \times C_n$$

en la que:

- P_n = Precio de ejecución material
- K = Porcentaje correspondiente al "Coste indirecto"

- C_n = Coste directo de la unidad de obra

El valor de K se obtiene como suma de K1 y K2, siendo K1 el porcentaje correspondiente a los imprevistos (1%), y K2 el porcentaje resultante de la relación entre los costes indirectos y directos:

$$K2 = (C_i / C_d) \cdot 100$$

Para la obra proyectada, con un plazo de ejecución previsto de 2 meses, se estiman los siguientes costes indirectos:

CONCEPTO	COSTE ANUAL	COSTE OBRA
Ingeniero jefe de obra*	53.611,17	8.935,20
Ingeniero de producción de obra*	41.652,04	6.942,01
Topógrafo*	41.652,04	6.942,01
Aparatos topográficos	3.490,00	581,67
Encargado*	32.826,10	5.471,02
Administrativo*	20.030,10	3.338,35
Gastos de oficina y servicios	2.760,00	460,00
Gastos instalaciones y almacén.	17.880,00	2.980,00
TOTAL COSTE INDIRECTO		35.650,24

*Los costes anuales expresados se han extraído del libro de precios de la construcción vigente para 2022 editado por el colegio oficial de aparejadores de Baleares.

El coste directo de la obra (PEM) asciende a 1195489,77 € y por tanto:

$$K2 = (C_i / C_d) \times 100 = (35.650,24 / 1195489,77) \times 100 = 2,98$$

De esta manera,

$$K = K1 + K2 = 1 \% + 2,98 \% \approx 4 \%$$

El porcentaje K que se tendrá que aplicar por costes indirectos queda entonces establecido en el 4 POR CIENTO (4 %).

7 DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

El coste de los precios descompuestos básico usados en el presupuesto del Proyecto se muestra en el Apéndice 5 del presente anejo.



Apéndice nº 1. Cuadro de Mano de obra

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MO01	434,198 h	Capataz	28,17	12.231,35
MO02	4.490,933 h	Oficial 1ª	25,59	114.922,96
MO03	4.898,064 h	Peón especializado	21,31	104.377,75
TOTAL.....				231.532,07



Apéndice nº 2. Cuadro de Maquinaria

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MQ.ALB.COM	514,661 h	Compresor con bujarda	4,50	2.315,97
MQ.ALB.LIJ	140,690 h	Lijadora con disco de diamante	7,25	1.020,00
MQ.CAM	43,012 h	Camión con grúa de hasta 10 t.	55,89	2.403,91
MQ.CAM.CIST	120,000 h	Camión cisterna	60,00	7.200,00
MQ.CAM.COMP	8,000 d	Compactadora 10 tn	250,00	2.000,00
MQ.CAM.MOT	8,000 d	Motoniveladora	1.000,00	8.000,00
MQ.ELE.GR210	120,000 u	Grúa autopropulsada de brazo telescópico. 2 Tn a 10 m	50,00	6.000,00
MQ.ELE.TIJ8	2.653,322 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	18.573,26
MQ.GEL.65	480,000 h	Grupo electrógeno insonorizado, trifásico, de 65 kVA de potencia	12,00	5.760,00
MQ.HOR.PROY	261,515 h	Equipo de proyección	7,78	2.034,59
MQ.IMP.POL	50,426 d	Maquinaria proyección poliurea	250,00	12.606,60
MQ.LIM.AGA	1.168,760 h	Equipo de chorro de agua a presión.	5,15	6.019,11
MQ.SOL	10,000 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,50	35,00
TOTAL.....				73.968,45



Apéndice nº 3. Cuadro de Materiales

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MT.ALB.ACCFR	25,000 kg	Acelerante de fraguado, exento de cloruros, para morteros y horm	2,15	53,75
MT.ALB.AGA	0,750 m³	Agua.	1,40	1,05
MT.ALB.BLD	520,036 m²	Baldosa cerámica	8,00	4.160,29
MT.ALB.CLV	6,000 kg	Clavos de acero.	1,30	7,80
MT.ALB.CMT_BL	0,473 kg	Cemento blanco BL-22,5 X	170,00	80,37
MT.ALB.DIS	73,523 l	Disolvente de tricloroetileno, para aceites, grasas y resinas.	9,65	709,50
MT.ALB.MRT	16,558 m3	Mortero de cemento CEM II/B-p 32,5 N tipo M-5	130,00	2.152,51
MT.ALB.MRTJNT	1.229,176 kg	Mortero de juntas de resinas reactivas tipo RG, según UNE-EN 138	9,70	11.923,01
MT.ALB.PNT	2,600 u	Puntal metálico telescópico, de hasta 6 m de altura.	23,34	60,68
MT.ALB.TBL	0,800 m²	Tablón de madera de pino, dimensiones 20x10 cm.	366,00	292,80
MT.ALB.TCER	1.500,000 u	Tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 50x20x3 cm,	1,22	1.830,00
MT.ANC	200,000 u	Anclaje mecánico con taco de expansión, tuerca y arandela	1,50	300,00
MT.BAR	100,000 m	Barandilla de acero galvanizado	90,00	9.000,00
MT.CAM.CANT	800,000 t	Zahorras 0/10 para camino	15,00	12.000,00
MT.IMP.ALF	1.418,280 kg	Capa poliuretano alifático tecnopot 2c	24,50	34.747,86
MT.IMP.BND	316,800 m	Tecnoband	12,08	3.826,94
MT.IMP.ESP	4.727,600 kg	Espuma poliuretano	7,50	35.457,00
MT.IMP.IMP01	3,000 m²	Imprimación epoxídica a base de agua	8,75	26,25
MT.IMP.IMP02	1.891,040 kg	Imprimación primer ep1040	26,50	50.112,56
MT.IMP.MPOT	11,000 m²	Membrana elástica impermeabilizante a base de poliuretano	17,00	187,00
MT.IMP.MRT	5,000	Mortero impermeabilizantes M338 BASF	10,13	50,65
MT.IMP.MSLL	21,600 kg	Masilla Mastic PU	12,95	279,72
MT.IMP.POL	24.162,400 kg	Poliurea pura Tecnocoat P2049	11,50	277.867,60
MT.REF.ADHLM	2.251,040 kg	Adhesivo a base de resina epoxi MAXEPOX CARBOFIX	16,80	37.817,47
MT.REF.ADHTJ	1,600 kg	Adhesivo a base de resina epoxi MAXEPOX-CS	31,75	50,80
MT.REF.IMP	67,781 l	Imprimación a base de resina epoxídica tipo Maxprimer-C	39,70	2.690,91
MT.REF.LAM140	1.039,500 m	Laminado de fibra de carbono 100 mm de anchura y 1,4 mm de esp.	60,05	62.421,98
MT.REF.LAM145	2.055,680 m	Laminado de fibra de carbono 50 mm de anchura y 1,4 mm de esp.	40,05	82.329,98
MT.REF.TEJ300	2,200 m²	Hoja de fibra de carbono flexible unidireccional 300 gr/m²	70,36	154,79
MT.REP.INHCRR	836,848 kg	LANKO 761 Steel - Inhibidor de corrosión por impregnación	23,00	19.247,50
MT.REP.MRTR4	58.397,900 kg	Mortero est. R4; tixotrópico; rápido endurec.; inhibidor corrosión	1,58	92.268,68
MT.REP.PAS	220,569 kg	Disolución pasivadora-convertidora de óxido	14,87	3.279,86
TOTAL.....				745.389,33



Apéndice nº 4. Cuadro de Precios descompuestos

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 1 REPARACIÓN ESTRUCTURAS SUBCAPÍTULO 1.1 REPARACIÓN VIGUETAS APARTADO C1.1 VIGUETAS SIN DAÑOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
RFZ.INH02	m ²	Impregnación con inhibidor de corrosión. Zonas no reparadas Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m2 por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.			
MO01	0,008 h	Capataz	28,17	0,23	
MO02	0,080 h	Oficial 1ª	25,59	2,05	
MO03	0,080 h	Peón especializado	21,31	1,70	
MQ.HOR.PROY	0,250 h	Equipo de proyección	7,78	1,95	
MQ.ELE.TIJ8	0,100 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	0,70	
MT.REP.INHCRR	0,800 kg	LANKO 761 Steel - Inhibidor de corrosión por impregnación	23,00	18,40	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	25,00	1,75	
			Mano de obra.....		3,98
			Maquinaria		2,65
			Materiales.....		20,15
			Suma la partida.....		26,78
			Costes indirectos	4,00%	1,07
			TOTAL PARTIDA.....		27,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

APARTADO C1.2 VIGUETAS CON DAÑOS LEVES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ALB.PIC	m ²	Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,068 h	Capataz	28,17	1,92	
MO02	0,680 h	Oficial 1ª	25,59	17,40	
MO03	0,680 h	Peón especializado	21,31	14,49	
MQ.ALB.COM	0,700 h	Compresor con bujarda	4,50	3,15	
MQ.ELE.TIJ8	0,750 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	5,25	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	42,20	2,95	
			Mano de obra.....		33,81
			Maquinaria		8,40
			Materiales.....		2,95
			Suma la partida.....		45,16
			Costes indirectos	4,00%	1,81
			TOTAL PARTIDA.....		46,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ALB.RAS	m²	Raspado de armaduras			
		Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,017 h	Capataz	28,17	0,48	
MO03	0,170 h	Peón especializado	21,31	3,62	
MT.ALB.DIS	0,100 l	Disolvente de tricloroetileno, para aceites, grasas y	9,65	0,97	
MQ.ELE.TIJ8	0,185 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	1,30	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	6,40	0,45	
		Mano de obra.....			4,10
		Maquinaria.....			1,30
		Materiales.....			1,42
		Suma la partida.....			6,82
		Costes indirectos.....		4,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....			7,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

ALB.PAS	m²	Pasivado de armaduras			
		Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m ²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,011 h	Capataz	28,17	0,31	
MO02	0,110 h	Oficial 1ª	25,59	2,81	
MO03	0,110 h	Peón especializado	21,31	2,34	
MQ.ELE.TIJ8	0,120 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	0,84	
MT.REP.PAS	0,300 kg	Disolución pasivadora-convertidora de óxido	14,87	4,46	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	10,80	0,76	
		Mano de obra.....			5,46
		Maquinaria.....			0,84
		Materiales.....			5,22
		Suma la partida.....			11,52
		Costes indirectos.....		4,00%	0,46
		TOTAL PARTIDA.....			11,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
ALB.REC30	m ²	Reconstrucción sección hormigón hasta 30 mm Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 30 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.				
MO01	0,040 h	Capataz	28,17	1,13		
MO02	0,400 h	Oficial 1ª	25,59	10,24		
MO03	0,400 h	Peón especializado	21,31	8,52		
MQ.ELE.TIJ8	0,500 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	3,50		
MT.REP.MRTR4	55,000 kg	Mortero est. R4; tixotrópico; rápido endurec.; inhibidor corrosión	1,58	86,90		
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	110,30	7,72		
					Mano de obra.....	19,89
					Maquinaria	3,50
					Materiales.....	94,62
					Suma la partida.....	118,01
					Costes indirectos	4,00%
						4,72
					TOTAL PARTIDA	122,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

APARTADO C1.3 VIGUETAS CON DAÑOS GRAVES

ALB.PIC	m ²	Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.				
MO01	0,068 h	Capataz	28,17	1,92		
MO02	0,680 h	Oficial 1ª	25,59	17,40		
MO03	0,680 h	Peón especializado	21,31	14,49		
MQ.ALB.COM	0,700 h	Compresor con bujarda	4,50	3,15		
MQ.ELE.TIJ8	0,750 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	5,25		
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	42,20	2,95		
					Mano de obra.....	33,81
					Maquinaria	8,40
					Materiales.....	2,95
					Suma la partida.....	45,16
					Costes indirectos	4,00%
						1,81
					TOTAL PARTIDA	46,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ALB.RAS	m²	Raspado de armaduras			
		Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,017 h	Capataz	28,17	0,48	
MO03	0,170 h	Peón especializado	21,31	3,62	
MT.ALB.DIS	0,100 l	Disolvente de tricloroetileno, para aceites, grasas y resinas.	9,65	0,97	
MQ.ELE.TIJ8	0,185 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	1,30	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	6,40	0,45	
		Mano de obra.....			4,10
		Maquinaria.....			1,30
		Materiales.....			1,42
		Suma la partida.....			6,82
		Costes indirectos.....		4,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....			7,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

ALB.PAS	m²	Pasivado de armaduras			
		Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m ²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,011 h	Capataz	28,17	0,31	
MO02	0,110 h	Oficial 1ª	25,59	2,81	
MO03	0,110 h	Peón especializado	21,31	2,34	
MQ.ELE.TIJ8	0,120 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	0,84	
MT.REP.PAS	0,300 kg	Disolución pasivadora-convertidora de óxido	14,87	4,46	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	10,80	0,76	
		Mano de obra.....			5,46
		Maquinaria.....			0,84
		Materiales.....			5,22
		Suma la partida.....			11,52
		Costes indirectos.....		4,00%	0,46
		TOTAL PARTIDA.....			11,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE		
ALB.REC50	m ²	Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.					
MO01	0,040 h	Capataz	28,17	1,13			
MO02	0,400 h	Oficial 1ª	25,59	10,24			
MO03	0,400 h	Peón especializado	21,31	8,52			
MQ.ELE.TIJ8	0,400 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	2,80			
MT.REP.MRTR4	92,500 kg	Mortero est. R4; tixotrópico; rápido endurec.; inhibidor corrosión	1,58	146,15			
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	168,80	11,82			
					Mano de obra.....	19,89	
					Maquinaria	2,80	
					Materiales.....	157,97	
					Suma la partida.....	180,66	
					Costes indirectos	4,00%	7,23
					TOTAL PARTIDA.....	187,89	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

REF.LM1405 m **Refuerzo laminado de fibra de carbono 70 mm2**

Refuerzo por la cara inferior de vigas o viguetas de hormigón armado, formado por laminado de fibra de carbono tipo Drizoro Composite 1405 de DRIZORO, Carbodur e514 de SIKA o equivalente: 50 mm de anchura y 1,4 mm de espesor (70 mm2), módulo de elasticidad E>165.000,00 N/mm ² , resistencia a tracción 2.600 MPa y elongación a rotura 1,3%. Colocado con Maxepox Carbofix "DRIZORO" o equivalente, aplicando una capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre el laminado con espátula y otra capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre la superficie de contacto con el soporte. Incluso imprimación sobre hormigón si fuera necesario tipo Maxprimer-C o equivalente.							
MO01	0,030 h	Capataz	28,17	0,85			
MO02	0,300 h	Oficial 1ª	25,59	7,68			
MO03	0,300 h	Peón especializado	21,31	6,39			
MQ.ALB.LIJ	0,050 h	Lijadora con disco de diamante	7,25	0,36			
MQ.ELE.TIJ8	0,300 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	2,10			
MT.REF.LAM145	1,100 m	Laminado de fibra de carbono 50 mm de anchura y 1,4 mm		40,05	44,06		
MT.REF.ADHLM	0,800 kg	Adhesivo a base de resina epoxi MAXEPOX CARBOFIX	16,80	13,44			
MT.REF.IMP	0,024 l	Imprimación a base de resina epoxídica tipo Maxprimer-C	39,70	0,95			
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	75,80	5,31			
					Mano de obra.....	14,92	
					Maquinaria	2,46	
					Materiales.....	63,76	
					Suma la partida.....	81,14	
					Costes indirectos	4,00%	3,25
					TOTAL PARTIDA.....	84,39	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
RFZ.TJ300	m	Refuerzo tejido unidireccional FC 300g/m2 (2 capas de 10 cm)			
		Refuerzo de 10 cm de ancho, mediante el sistema formado por 2 capas de hojas de fibra de carbono unidireccional, tipo DRIZORO WRAP 300 de DRIZORO o equivalente: 300 g/m ² , de 12 cm de anchura y 0,167 mm de espesor, resistencia a tracción 3.200 MPa y módulo de elasticidad 230.000 N/mm ² , colocadas con adhesivo Maxepox CS de DRIZORO o equivalente sobre la superficie soporte de hormigón previamente imprimada con Maxprimer C de DRIZORO o equivalente aplicada con brocha.			
MO01	0,003 h	Capataz	28,17	0,08	
MO02	0,025 h	Oficial 1ª	25,59	0,64	
MO03	0,025 h	Peón especializado	21,31	0,53	
MQ.ELE.TIJ8	0,030 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	0,21	
MT.REF.TEJ300	0,220 m ²	Hoja de fibra de carbono flexible unidireccional 300 gr/m ²	70,36	15,48	
MT.REF.ADHTJ	0,160 kg	Adhesivo a base de resina epoxi MAXEPOX-CS	31,75	5,08	
MT.REF.IMP	0,025 l	Imprimación a base de resina epoxidica tipo Maxprimer-C	39,70	0,99	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	23,00	1,61	
		Mano de obra.....			1,25
		Maquinaria.....			0,21
		Materiales.....			23,16
		Suma la partida.....			24,62
		Costes indirectos.....	4,00%		0,98
		TOTAL PARTIDA.....			25,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

APARTADO C1.4 VIGUETAS CON DAÑOS MUY GRAVES

ALB.PIC	m ²	Picado mecánico de hormigón			
		Picado mecánico mediante pistoleta, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,068 h	Capataz	28,17	1,92	
MO02	0,680 h	Oficial 1ª	25,59	17,40	
MO03	0,680 h	Peón especializado	21,31	14,49	
MQ.ALB.COM	0,700 h	Compresor con bujarda	4,50	3,15	
MQ.ELE.TIJ8	0,750 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	5,25	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	42,20	2,95	
		Mano de obra.....			33,81
		Maquinaria.....			8,40
		Materiales.....			2,95
		Suma la partida.....			45,16
		Costes indirectos.....	4,00%		1,81
		TOTAL PARTIDA.....			46,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ALB.RAS	m²	Raspado de armaduras			
		Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,017 h	Capataz	28,17	0,48	
MO03	0,170 h	Peón especializado	21,31	3,62	
MT.ALB.DIS	0,100 l	Disolvente de tricloroetileno, para aceites, grasas y resinas.	9,65	0,97	
MQ.ELE.TIJ8	0,185 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	1,30	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	6,40	0,45	
		Mano de obra.....			4,10
		Maquinaria.....			1,30
		Materiales.....			1,42
		Suma la partida.....			6,82
		Costes indirectos.....		4,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....			7,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

ALB.PAS	m²	Pasivado de armaduras			
		Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m2). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,011 h	Capataz	28,17	0,31	
MO02	0,110 h	Oficial 1ª	25,59	2,81	
MO03	0,110 h	Peón especializado	21,31	2,34	
MQ.ELE.TIJ8	0,120 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	0,84	
MT.REP.PAS	0,300 kg	Disolución pasivadora-convertidora de óxido	14,87	4,46	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	10,80	0,76	
		Mano de obra.....			5,46
		Maquinaria.....			0,84
		Materiales.....			5,22
		Suma la partida.....			11,52
		Costes indirectos.....		4,00%	0,46
		TOTAL PARTIDA.....			11,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ALB.REC50	m ²	Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.			
MO01	0,040 h	Capataz	28,17	1,13	
MO02	0,400 h	Oficial 1ª	25,59	10,24	
MO03	0,400 h	Peón especializado	21,31	8,52	
MQ.ELE.TIJ8	0,400 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	2,80	
MT.REP.MRTR4	92,500 kg	Mortero est. R4; tixotrópico; rápido endurec.; inhibidor corrosión	1,58	146,15	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	168,80	11,82	
		Mano de obra.....			19,89
		Maquinaria			2,80
		Materiales.....			157,97
		Suma la partida.....			180,66
		Costes indirectos		4,00%	7,23
		TOTAL PARTIDA.....			187,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

RFZ.LM1410 m **Refuerzo laminado de fibra de carbono 140 mm2**

		Refuerzo por la cara inferior de vigas o viguetas de hormigón armado, formado por laminado de fibra de carbono tipo Drizoro Composite 1410 de DRIZORO, Carbodur e1014 de SIKA o equivalente: 100 mm de anchura y 1,4 mm de espesor (140 mm2), módulo de elasticidad E>165.000,00 N/mm ² , resistencia a tracción 2.600 MPa y elongación a rotura 1,3%. Colocado con Maxepox Carbofix "DRIZORO" o equivalente, aplicando una capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre el laminado con espátula y otra capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre la superficie de contacto con el soporte. Incluso imprimación sobre hormigón si fuera necesario tipo Maxprimer-C o equivalente.			
MO01	0,040 h	Capataz	28,17	1,13	
MO02	0,400 h	Oficial 1ª	25,59	10,24	
MO03	0,400 h	Peón especializado	21,31	8,52	
MQ.ALB.LIJ	0,050 h	Lijadora con disco de diamante	7,25	0,36	
MQ.ELE.TIJ8	0,400 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	2,80	
MT.REF.LAM140	1,100 m	Laminado de fibra de carbono 100 mm de anchura y 1,4 mm		60,05	66,06
MT.REF.ADHLM	0,800 kg	Adhesivo a base de resina epoxi MAXEPOX CARBOFIX	16,80	13,44	
MT.REF.IMP	0,024 l	Imprimación a base de resina epoxídica tipo Maxprimer-C	39,70	0,95	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	103,50	7,25	
		Mano de obra.....			19,89
		Maquinaria			3,16
		Materiales.....			87,70
		Suma la partida.....			110,75
		Costes indirectos		4,00%	4,43
		TOTAL PARTIDA.....			115,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 1.2 REPARACIÓN PILARES

ALB.PIC	m²	Picado mecánico de hormigón			
		Picado mecánico mediante pistoleta, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,068 h	Capataz	28,17	1,92	
MO02	0,680 h	Oficial 1ª	25,59	17,40	
MO03	0,680 h	Peón especializado	21,31	14,49	
MQ.ALB.COM	0,700 h	Compresor con bujarda	4,50	3,15	
MQ.ELE.TIJ8	0,750 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	5,25	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	42,20	2,95	
		Mano de obra.....			33,81
		Maquinaria			8,40
		Materiales.....			2,95
		Suma la partida.....			45,16
		Costes indirectos		4,00%	1,81
		TOTAL PARTIDA			46,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ALB.RAS	m²	Raspado de armaduras			
		Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,017 h	Capataz	28,17	0,48	
MO03	0,170 h	Peón especializado	21,31	3,62	
MT.ALB.DIS	0,100 l	Disolvente de tricloroetileno, para aceites, grasas y	9,65	0,97	
MQ.ELE.TIJ8	0,185 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	1,30	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	6,40	0,45	
		Mano de obra.....			4,10
		Maquinaria			1,30
		Materiales.....			1,42
		Suma la partida.....			6,82
		Costes indirectos		4,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA			7,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ALB.PAS	m²	Pasivado de armaduras			
		Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m ²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,011 h	Capataz	28,17	0,31	
MO02	0,110 h	Oficial 1 ^a	25,59	2,81	
MO03	0,110 h	Peón especializado	21,31	2,34	
MQ.ELE.TIJ8	0,120 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	0,84	
MT.REP.PAS	0,300 kg	Disolución pasivadora-convertidora de óxido	14,87	4,46	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	10,80	0,76	
		Mano de obra.....			5,46
		Maquinaria			0,84
		Materiales.....			5,22
		Suma la partida.....			11,52
		Costes indirectos		4,00%	0,46
		TOTAL PARTIDA.....			11,98

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ALB.REC50	m²	Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm			
		Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.			
MO01	0,040 h	Capataz	28,17	1,13	
MO02	0,400 h	Oficial 1 ^a	25,59	10,24	
MO03	0,400 h	Peón especializado	21,31	8,52	
MQ.ELE.TIJ8	0,400 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	2,80	
MT.REP.MRTR4	92,500 kg	Mortero est. R4; tixotrópico; rápido endure.; inhibidor	1,58	146,15	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	168,80	11,82	
		Mano de obra.....			19,89
		Maquinaria			2,80
		Materiales.....			157,97
		Suma la partida.....			180,66
		Costes indirectos		4,00%	7,23
		TOTAL PARTIDA.....			187,89

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
RFZ.INH01	m ²	Impregnación con inhibidor de corrosión Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m ² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.			
MO01	0,010 h	Capataz	28,17	0,28	
MO02	0,100 h	Oficial 1 ^a	25,59	2,56	
MO03	0,100 h	Peón especializado	21,31	2,13	
MQ.HOR.PROY	0,250 h	Equipo de proyección	7,78	1,95	
MQ.ELE.TIJ8	0,250 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	1,75	
MT.REP.INHCRR	0,800 kg	LANKO 761 Steel - Inhibidor de corrosión por impregnación	23,00	18,40	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	27,10	1,90	
		Mano de obra.....			4,97
		Maquinaria.....			3,70
		Materiales.....			20,30
		Suma la partida.....			28,97
		Costes indirectos.....		4,00%	1,16
		TOTAL PARTIDA.....			30,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 1.3 REPARACIÓN MUROS

ALB.PIC	m ²	Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,068 h	Capataz	28,17	1,92	
MO02	0,680 h	Oficial 1 ^a	25,59	17,40	
MO03	0,680 h	Peón especializado	21,31	14,49	
MQ.ALB.COM	0,700 h	Compresor con bujarda	4,50	3,15	
MQ.ELE.TIJ8	0,750 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	5,25	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	42,20	2,95	
		Mano de obra.....			33,81
		Maquinaria.....			8,40
		Materiales.....			2,95
		Suma la partida.....			45,16
		Costes indirectos.....		4,00%	1,81
		TOTAL PARTIDA.....			46,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ALB.RAS	m²	Raspado de armaduras			
		Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,017 h	Capataz	28,17	0,48	
MO03	0,170 h	Peón especializado	21,31	3,62	
MT.ALB.DIS	0,100 l	Disolvente de tricloroetileno, para aceites, grasas y	9,65	0,97	
MQ.ELE.TIJ8	0,185 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	1,30	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	6,40	0,45	
		Mano de obra.....			4,10
		Maquinaria.....			1,30
		Materiales.....			1,42
		Suma la partida.....			6,82
		Costes indirectos.....		4,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....			7,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

ALB.PAS	m²	Pasivado de armaduras			
		Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m ²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,011 h	Capataz	28,17	0,31	
MO02	0,110 h	Oficial 1ª	25,59	2,81	
MO03	0,110 h	Peón especializado	21,31	2,34	
MQ.ELE.TIJ8	0,120 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	0,84	
MT.REP.PAS	0,300 kg	Disolución pasivadora-convertidora de óxido	14,87	4,46	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	10,80	0,76	
		Mano de obra.....			5,46
		Maquinaria.....			0,84
		Materiales.....			5,22
		Suma la partida.....			11,52
		Costes indirectos.....		4,00%	0,46
		TOTAL PARTIDA.....			11,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ALB.REC50	m ²	Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.			
MO01	0,040 h	Capataz	28,17	1,13	
MO02	0,400 h	Oficial 1 ^a	25,59	10,24	
MO03	0,400 h	Peón especializado	21,31	8,52	
MQ.ELE.TIJ8	0,400 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	2,80	
MT.REP.MRTR4	92,500 kg	Mortero est. R4; tixotrópico; rápido endurec.; inhibidor corrosión	1,58	146,15	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	168,80	11,82	
		Mano de obra.....			19,89
		Maquinaria			2,80
		Materiales.....			157,97
		Suma la partida.....			180,66
		Costes indirectos		4,00%	7,23
		TOTAL PARTIDA			187,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

RFZ.INH01	m ²	Impregnación con inhibidor de corrosión Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m ² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.			
MO01	0,010 h	Capataz	28,17	0,28	
MO02	0,100 h	Oficial 1 ^a	25,59	2,56	
MO03	0,100 h	Peón especializado	21,31	2,13	
MQ.HOR.PROY	0,250 h	Equipo de proyección	7,78	1,95	
MQ.ELE.TIJ8	0,250 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	1,75	
MT.REP.INHCRR	0,800 kg	LANKO 761 Steel - Inhibidor de corrosión por impregnación	23,00	18,40	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	27,10	1,90	
		Mano de obra.....			4,97
		Maquinaria			3,70
		Materiales.....			20,30
		Suma la partida.....			28,97
		Costes indirectos		4,00%	1,16
		TOTAL PARTIDA			30,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 1.4 REPARACIÓN JÁCENAS

ALB.PIC	m ²	Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistoleta, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,068 h	Capataz	28,17	1,92	
MO02	0,680 h	Oficial 1ª	25,59	17,40	
MO03	0,680 h	Peón especializado	21,31	14,49	
MQ.ALB.COM	0,700 h	Compresor con bujarda	4,50	3,15	
MQ.ELE.TIJ8	0,750 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	5,25	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	42,20	2,95	
					33,81
					8,40
					2,95
					45,16
					1,81
					46,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ALB.RAS	m ²	Raspado de armaduras Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,017 h	Capataz	28,17	0,48	
MO03	0,170 h	Peón especializado	21,31	3,62	
MT.ALB.DIS	0,100 l	Disolvente de tricloroetileno, para aceites, grasas y	9,65	0,97	
MQ.ELE.TIJ8	0,185 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	1,30	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	6,40	0,45	
					4,10
					1,30
					1,42
					6,82
					0,27
					7,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ALB.PAS	m²	Pasivado de armaduras			
		Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m ²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
MO01	0,011 h	Capataz	28,17	0,31	
MO02	0,110 h	Oficial 1 ^a	25,59	2,81	
MO03	0,110 h	Peón especializado	21,31	2,34	
MQ.ELE.TIJ8	0,120 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	0,84	
MT.REP.PAS	0,300 kg	Disolución pasivadora-convertidora de óxido	14,87	4,46	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	10,80	0,76	
		Mano de obra.....			5,46
		Maquinaria			0,84
		Materiales.....			5,22
		Suma la partida.....			11,52
		Costes indirectos		4,00%	0,46
		TOTAL PARTIDA.....			11,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ALB.REC50	m²	Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm			
		Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.			
MO01	0,040 h	Capataz	28,17	1,13	
MO02	0,400 h	Oficial 1 ^a	25,59	10,24	
MO03	0,400 h	Peón especializado	21,31	8,52	
MQ.ELE.TIJ8	0,400 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	2,80	
MT.REP.MRTR4	92,500 kg	Mortero est. R4; tixotrópico; rápido endurec.; inhibidor	1,58	146,15	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	168,80	11,82	
		Mano de obra.....			19,89
		Maquinaria			2,80
		Materiales.....			157,97
		Suma la partida.....			180,66
		Costes indirectos		4,00%	7,23
		TOTAL PARTIDA.....			187,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
RFZ.INH01	m ²	Impregnación con inhibidor de corrosión Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m ² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.			
MO01	0,010 h	Capataz	28,17	0,28	
MO02	0,100 h	Oficial 1 ^a	25,59	2,56	
MO03	0,100 h	Peón especializado	21,31	2,13	
MQ.HOR.PROY	0,250 h	Equipo de proyección	7,78	1,95	
MQ.ELE.TIJ8	0,250 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	1,75	
MT.REP.INHCRR	0,800 kg	LANKO 761 Steel - Inhibidor de corrosión por impregnación	23,00	18,40	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	27,10	1,90	
		Mano de obra.....			4,97
		Maquinaria.....			3,70
		Materiales.....			20,30
		Suma la partida.....			28,97
		Costes indirectos.....		4,00%	1,16
		TOTAL PARTIDA.....			30,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 1.5 REPARACION BOVEDILLAS

ALB.REP01	m ²	Reparación del intradós del forjado. Reparación del intradós del forjado mediante la sustitución de las partes rotas o fisuradas de las bovedillas por tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 50x20x3 cm, con las testas rectas, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de fraguado rápido. El precio incluye la eliminación de las partes de bovedilla que permanezcan inestables.			
MT.ALB.TCER	12,000 u	Tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir,	1,22	14,64	
MT.ALB.AGA	0,006 m ³	Agua.	1,40	0,01	
MT.ALB.MRT	0,019 m ³	Mortero de cemento CEM II/B-p 32,5 N tipo M-5			130,00
	2,47				
MT.ALB.AC CFR	0,200 kg	Acelerante de fraguado, exento de cloruros, para morteros	2,15	0,43	
MO02	0,739 h	Oficial 1 ^a	25,59	18,91	
MO03	0,801 h	Peón especializado	21,31	17,07	
MQ.ELE.TIJ8	0,801 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	5,61	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	59,10	4,14	
		Mano de obra.....			35,98
		Maquinaria.....			5,61
		Materiales.....			21,69
		Suma la partida.....			63,28
		Costes indirectos.....		4,00%	2,53
		TOTAL PARTIDA.....			65,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 2 IMPERMEABILIZACIÓN					
SUBCAPÍTULO 2.1 IMPERMEABILIZACIÓN CUBIERTA					
IMP.RJT	m²	Sustitución de material de rejuntado en pavimento cerámico			
		Sustitución del material de rejuntado deteriorado en pavimento cerámico con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm) de cubierta plana transitable, por mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.			
MO03	0,480 h	Peón especializado	21,31	10,23	
MT.ALB.MRTJNT	0,260 kg	Mortero de juntas de resinas reactivas tipo RG, según	9,70	2,52	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	12,80	0,90	
		Mano de obra.....			10,23
		Materiales.....			3,42
		Suma la partida.....			13,65
		Costes indirectos.....		4,00%	0,55
		TOTAL PARTIDA.....			14,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
IMP.JNT	m	Sustitución juntas de dilatación			
		Juntas de dilatación: formación de junta de dilatación mediante banda de 20 cm de ancho Tecnoband, adherida a ambos lados de la misma formando fuelle, previo relleno con masilla Mastic PU, listo para recibir el sistema de la parte general de la cubierta.			
MO01	0,018 h	Capataz	28,17	0,51	
MO02	0,180 h	Oficial 1ª	25,59	4,61	
MO03	0,080 h	Peón especializado	21,31	1,70	
MT.IMP.MSL	0,075 kg	Masilla Mastic PU	12,95	0,97	
MT.IMP.BND	1,100 m	Tecnoband			
	12,08				13,29
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	21,10	1,48	
		Mano de obra.....			6,82
		Materiales.....			15,74
		Suma la partida.....			22,56
		Costes indirectos.....		4,00%	0,90
		TOTAL PARTIDA.....			23,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
IMP.SLD_BLD	m²	Solado de baldosa cerámica existente			
		Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/, de 30x30 cm, 8 €/m ² , recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.			
MO01	0,027 h	Capataz	28,17	0,76	
MO02	0,273 h	Oficial 1ª	25,59	6,99	
MO03	0,100 h	Peón especializado	21,31	2,13	
MT.ALB.MRT	0,030 m3	Mortero de cemento CEM II/B-p 32,5 N tipo M-5			130,00
	3,90				
MT.ALB.BLD	1,100 m ²	Baldosa cerámica	8,00	8,80	
MT.ALB.CMT_BL	0,001 kg	Cemento blanco BL-22,5 X	170,00	0,17	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	22,80	1,60	
		Mano de obra.....			9,88
		Materiales.....			14,47
		Suma la partida.....			24,35
		Costes indirectos.....		4,00%	0,97
		TOTAL PARTIDA.....			25,32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IMP.AGA	m²	Chorro de agua sobre paramento de hormigón			
		Proyección de chorro de agua a presión, de 200 a 300 bar, sobre paramento de hormigón, eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte, para proceder posteriormente a su impermeabilización (no incluida en este precio).			
MO01	0,001 h	Capataz	28,17	0,03	
MO02	0,010 h	Oficial 1ª	25,59	0,26	
MO03	0,020 h	Peón especializado	21,31	0,43	
MQ.LIM.AGA	0,100 h	Equipo de chorro de agua a presión.	5,15	0,52	
MQ.ELE.TIJB	0,020 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	0,14	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	1,40	0,10	
		Mano de obra.....			0,72
		Maquinaria			0,66
		Materiales.....			0,10
		Suma la partida.....			1,48
		Costes indirectos		4,00%	0,06
		TOTAL PARTIDA.....			1,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO

CÉNTIMOS

IMP.CUB_POL	m²	Imperm. con poliurea pura en caliente sobre baldosa cerámica			
		Impermeabilización de superficie de baldosa cerámica mediante sistema de poliurea pura en caliente sobre capa de imprimación y acabado con poliuretano alifático:			
		- Imprimación de la superficie mediante la aplicación de resina de puente de unión promotor de adherencia 100% solidos resina de poliuretano ACE PRIMERFLEX PLUS, PREMIER EP1049 o equivalente con una dotación garantizada de 300gr/m2 incluyendo si fuera necesario el espolvoreo de árido de sílice para obtener una mayor rugosidad.			
		- Proyección de membrana de poliurea 100% solidos ACE PU-100, TECNOCOAT P2049 o equivalente procesada "in situ" a una presión de 2500psi y una temperatura de 70 grados con tiempo de reacción menor a 6 segundos con un espesor mínimo de 2mm con clasificación W3 vida útil de producto de 25 años y certificado aptitud para estar en contacto con agua potable. En juntas y elementos singulares se reforzará la impermeabilización con la colocación de banda elástica y se aumentará en estos puntos el espesor de la membrana.			
		- Acabado del sistema con el suministro y aplicación de ALIFLEX o ACE 373PLUS, TECNOTOP 2C o equivalente capa de poliuretano alifático como protección frente a los rayos ultravioletas y como acabado estético con una dotación de 250gr/m2, color a determinar por la dirección facultativa , con certificado de resbaladicidad C3 (clase 3) según código técnico.			
MO01	0,013 h	Capataz	28,17	0,37	
MO02	0,130 h	Oficial 1ª	25,59	3,33	
MT.IMP.IMP02	0,400 kg	Imprimación primer ep1040	26,50	10,60	
MT.IMP.POL	2,000 kg	Poliurea pura Tecnocoat P2049	11,50	23,00	
MT.IMP.ALF	0,300 kg	Capa poliuretano alifático tecnotop 2c	24,50	7,35	
MQ.IMP.POL	0,003 d	Maquinaria proyección poliurea	250,00	0,75	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	45,40	3,18	
		Mano de obra.....			3,70
		Maquinaria			0,75
		Materiales.....			44,13
		Suma la partida.....			48,58
		Costes indirectos		4,00%	1,94
		TOTAL PARTIDA.....			50,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS

CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IMP.CUB_PLT	m²	Imperm. con poliuretano y cuarzo antid. sobre baldosa cerámica			
		Ejecución e impermeabilización de cubierta transitable de baldosa cerámica con poliuretano alifático, WEBERDRY. Incluso capa de imprimación, cubiertas ejecutadas a dos manos, la última con una película de arena de cuarzo o esferas de plástico, para obtener una capa antideslizante.			
		No se incluye el montaje, mantenimiento, alquiler y desmontaje de los andamios necesarios para trabajos en alturas mayores a 3 metros, ni en fachadas o cubiertas.			
		No se incluyen medios mecánicos de descarga y elevación necesario..			
MO01	0,014 h	Capataz	28,17	0,39	
MO02	0,140 h	Oficial 1ª	25,59	3,58	
MO03	0,140 h	Peón especializado	21,31	2,98	
MT.IMP.IMP01	0,300 m ²	Imprimación epoxídica a base de agua	8,75	2,63	
MT.IMP.MPOT	1,100 m ²	Membrana elástica impermeabilizante a base de poliuretano	17,00	18,70	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	28,30	1,98	
		Mano de obra.....			6,95
		Materiales.....			23,31
		Suma la partida.....			30,26
		Costes indirectos.....		4,00%	1,21
		TOTAL PARTIDA.....			31,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 2.2 IMPERMEABILIZACIÓN VIGUETAS

IMP.AGA	m²	Chorro de agua sobre paramento de hormigón			
		Proyección de chorro de agua a presión, de 200 a 300 bar, sobre paramento de hormigón, eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte, para proceder posteriormente a su impermeabilización (no incluida en este precio).			
MO01	0,001 h	Capataz	28,17	0,03	
MO02	0,010 h	Oficial 1ª	25,59	0,26	
MO03	0,020 h	Peón especializado	21,31	0,43	
MQ.LIM.AGA	0,100 h	Equipo de chorro de agua a presión.	5,15	0,52	
MQ.ELE.TIJ8	0,020 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	0,14	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	1,40	0,10	
		Mano de obra.....			0,72
		Maquinaria.....			0,66
		Materiales.....			0,10
		Suma la partida.....			1,48
		Costes indirectos.....		4,00%	0,06
		TOTAL PARTIDA.....			1,54

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO

CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IMP.FOR_ESP	m²	Proyección de espuma de poliuretano de alta densidad			
		Aplicación mediante proyección de espuma de poliuretano de alta densidad ARTFOAM ECO 50 en un espesor medio de 50mm con el objeto de regularizar la superficie del forjado y obtener una superficie apta para poder proyectar posteriormente la membrana de protección.			
MO01	0,008 h	Capataz	28,17	0,23	
MO02	0,080 h	Oficial 1ª	25,59	2,05	
MT.IMP.ESP	1,000 kg	Espuma poliuretano	7,50	7,50	
MQ.IMP.POL	0,003 d	Maquinaria proyección poliurea	250,00	0,75	
MQ.ELE.TIJ8	0,003 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	0,02	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	10,60	0,74	
		Mano de obra.....			2,28
		Maquinaria.....			0,77
		Materiales.....			8,24
		Suma la partida.....			11,29
		Costes indirectos.....		4,00%	0,45
		TOTAL PARTIDA.....			11,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IMP.FOR_POL

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IMP.FOR_POL	m²	Imperm. con poliurea pura en caliente en interior de forjado			
		Impermeabilización del interior del forjado de viguetas mediante la proyección de membrana de poliurea 100% solidos ACE PU-100, TECNOCOAT P2049 o equivalente procesada "in situ" a una presión de 2500psi y una temperatura de 70 grados con tiempo de reacción menor a 6 segundos con un espesor mínimo de 2mm con clasificación W3 vida útil de producto de 25 años y certificado aptitud para estar en contacto con agua potable.			
MO01	0,008 h	Capataz	28,17	0,23	
MO02	0,080 h	Oficial 1ª	25,59	2,05	
MT.IMP.POL	2,000 kg	Poliurea pura Tecnocoat P2049	11,50	23,00	
MQ.IMP.POL	0,003 d	Maquinaria proyección poliurea	250,00	0,75	
MQ.ELE.TIJ8	0,003 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	0,02	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	26,10	1,83	
		Mano de obra.....			2,28
		Maquinaria.....			0,77
		Materiales.....			24,83
		Suma la partida.....			27,88
		Costes indirectos.....		4,00%	1,12
		TOTAL PARTIDA.....			29,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 2.3 IMPERMEABILIZACIÓN MUROS Y PILARES

IMP.AGA	m ²	Chorro de agua sobre paramento de hormigón			
		Proyección de chorro de agua a presión, de 200 a 300 bar, sobre paramento de hormigón, eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte, para proceder posteriormente a su impermeabilización (no incluida en este precio).			
MO01	0,001 h	Capataz	28,17	0,03	
MO02	0,010 h	Oficial 1ª	25,59	0,26	
MO03	0,020 h	Peón especializado	21,31	0,43	
MQ.LIM.AGA	0,100 h	Equipo de chorro de agua a presión.	5,15	0,52	
MQ.ELE.TIJ8	0,020 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	0,14	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	1,40	0,10	
		Mano de obra.....			0,72
		Maquinaria.....			0,66
		Materiales.....			0,10
		Suma la partida.....			1,48
		Costes indirectos.....		4,00%	0,06
		TOTAL PARTIDA.....			1,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO

CÉNTIMOS

IMP.POL	m ²	Imperm. con poliurea pura en caliente sobre hormigón			
		Impermeabilización de superficie de hormigón mediante sistema de poliurea pura en caliente sobre capa de imprimación:			
		- Imprimación de la superficie mediante la aplicación de resina de puente de unión promotor de adherencia 100% solidos PRIMERFLEX PLUS, resina de poliuretano con una dotación garantizada de 300gr/m2 incluyendo si fuera necesario el espolvoreo de árido de sílice para obtener una mayor rugosidad.			
		- Proyección de membrana de poliurea 100% solidos ACE PU-100, TECNOCOAT P2049 o equivalente procesada "in situ" a una presión de 2500psi y una temperatura de 70 grados con tiempo de reacción menor a 6 segundos con un espesor mínimo de 2mm con clasificación W3 vida útil de producto de 25 años y certificado aptitud para estar en contacto con agua potable. En juntas y elementos singulares se reforzará la impermeabilización con la colocación de banda elástica y se aumentará en estos puntos el espesor de la membrana.			
MO01	0,024 h	Capataz	28,17	0,68	
MO02	0,240 h	Oficial 1ª	25,59	6,14	
MT.IMP.POL	2,000 kg	Poliurea pura Tecnocoat P2049	11,50	23,00	
MQ.IMP.POL	0,003 d	Maquinaria proyección poliurea	250,00	0,75	
MQ.ELE.TIJ8	0,003 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	0,02	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	30,60	2,14	
		Mano de obra.....			6,82
		Maquinaria.....			0,77
		Materiales.....			25,14
		Suma la partida.....			32,73
		Costes indirectos.....		4,00%	1,31
		TOTAL PARTIDA.....			34,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con CUATRO

CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IMP.MORT	m ²	Imperm. con mortero en sobre hormigón Impermeabilización de paramentos horizontales y verticales de hormigón, con dos manos de revestimiento sintético impermeabilizante a base de resinas epoxi en dispersión acuosa con endurecedor amínico, MasterSeal M 338 "BASF", con un rendimiento de 0,5 kg/m ² .			
MO01	0,014 h	Capataz	28,17	0,39	
MO02	0,140 h	Oficial 1ª	25,59	3,58	
MO03	0,150 h	Peón especializado	21,31	3,20	
MT.IMP.MRT	0,500	Mortero impermeabilizantes M338 BASF	10,13	5,07	
MQ.ELE.TIJ8	0,150 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	1,05	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	13,30	0,93	
		Mano de obra.....			7,17
		Maquinaria			1,05
		Materiales.....			6,00
		Suma la partida.....			14,22
		Costes indirectos		4,00%	0,57
		TOTAL PARTIDA			14,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 3 LIMPIEZA FINAL DE OBRA					
LIM.01	u	Partida de abonamiento integro por limpieza final de obra Limpieza final de obra en interior y exterior del depósito hasta su estado inicial.			
MO02	1,000 h	Oficial 1ª	25,59	25,59	
MO03	1,000 h	Peón especializado	21,31	21,31	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	46,90	3,28	
		Mano de obra.....			46,90
		Materiales.....			3,28
		Suma la partida.....			50,18
		Costes indirectos.....		4,00%	2,01
		TOTAL PARTIDA.....			52,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 4 GESTIÓN DE RESIDUOS

RES. CLA	m³	Clasificación de residuos de la construcción. Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.			
					Sin descomposición
TOTAL PARTIDA.....					5,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

RES. TRN	m³	Transporte de residuos inertes con camión. Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.			
MQ.CAM	0,050 h	Camión con grúa de hasta 10 t.	55,89	2,79	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	2,80	0,20	
		Maquinaria.....			2,79
		Materiales.....			0,20
		Suma la partida.....			2,99
		Costes indirectos.....		4,00%	0,12
TOTAL PARTIDA.....					3,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 5 CALIDAD					
CAL.HOR	u	Extracción y ensayo a compresión de probetas testigo. Ensayo destructivo sobre probeta testigo de hormigón endurecido de 100 mm de diámetro y 250 mm de longitud, previamente extraídas mediante sonda rotativa de viga o forjado. Incluye todos los medios auxiliares necesarios para la extracción de las probetas			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			200,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS					
CAL.CAR	u	Ensayo físico-químico de probetas de hormigón endurecido. Ensayo destructivo físico-químico sobre probetas de hormigón endurecido, con determinación de: profundidad de carbonatación; contenido de cloruros.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			215,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS QUINCE EUROS					
CAL.ACE	u	Ensayo de propiedades mecánicas en barras corrugadas de acero Ensayo destructivo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			65,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS					
CAL.INHI	u	Plan de ensayo de corrosión "in situ" Plan de ensayo de corrosión "in situ" no destructivo para determinación de la cantidad de producto a utilizar como inhibidor de corrosión. Se medirá potencial y velocidad de corrosión de las armaduras y resistividad del hormigón, se contactará con la empresa suministradora del inhibidor de corrosión para realizar este tipo de ensayos. Una vez aplicado el inhibidor se deberá verificar que las velocidades de corrosión han disminuido con la aplicación del producto. Estas deben situarse por debajo de 0,2 A/cm2, límite superior considerado para el umbral de despasivación del acero.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			400,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS EUROS					
CAL.ARR	u	Ensayo de tracción superficial o de "arranque" sobre el hormigón Ensayo "in situ" no destructivo para medir la resistencia media a tracción del hormigón de revestimiento y del sistema de refuerzo tipo laminados de fibra de carbono.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			50,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS					
CAL.CAT1	u	Catas para comprobación estado armaduras en viguetas sin daño Elaboración de catas para inspección visual del estado de las armaduras en las viguetas sin deterioro o daño aparente. Incluso restitución del hormigón.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			75,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS					
CAL.CAT2	u	Catas para comprobación armaduras en parte superior del forjado Elaboración de catas para inspección visual del estado de las armaduras negativas o superiores en las viguetas sin deterioro o daño aparente. Incluso restitución del hormigón.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			100,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAL.RES	u	Restitución de probetas y zonas de ensayos destructivos Restitución de huecos y desperfectos originados por la extracción de testigos o elaboración de ensayos hasta situación original, incluso restitución de hormigón, acero y cualquier otro elemento necesario.			
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....		500,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 6 MEDIOS AUXILIARES

MA.ELE01	h	Medios de elevación interior depósito			
		Partida para elevación de operarios y cargas en el interior del depósito mediante plataformas elevadoras de tijera, motor eléctrico, de 8 m de altura máxima de trabajo. El precio incluye el mantenimiento y el seguro de responsabilidad civil. Se incluyen todos los trabajos de elevación proyectados en el interior del depósito no incluidos en las partidas individuales.			
MQ.ELE.TIJ8	1,000 h	Plataforma elevadora de tijera 8m	7,00	7,00	
		Maquinaria			7,00
		Suma la partida.....			7,00
		Costes indirectos.....		4,00%	0,28
		TOTAL PARTIDA.....			7,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

MA.ELE02	h	Medios de elevación hasta depósito			
		Partida de abono integro para medios de elevación e introducción de cargas mediante grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 2 t a 10 m de distancia. La partida incluye todos los trabajos de elevación de material y cargas hasta el forjado e intruducción de todos los elementos necesarios para la ejecución de la obra dentro del depósito y posterior retirada de los elementos y escombros producido no incluidos en las partidas individuales.			
MQ.ELE.GR210	1,000 u	Grúa autopropulsada de brazo telescópico. 2 Tn a 10 m	50,00	50,00	
		Maquinaria			50,00
		Suma la partida.....			50,00
		Costes indirectos.....		4,00%	2,00
		TOTAL PARTIDA.....			52,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS

		Apeado de vigas			
MA.APE01	m				
		Montaje y desmontaje de apeo de viga horizontal situada hasta 6 m de altura, compuesto por 2 puntales metálicos telescópicos, amortizables en 150 usos y tablonces de madera, amortizables en 10 usos.			
MT.ALB.TBL	0,004 m ²	Tablón de madera de pino, dimensiones 20x10 cm.	366,00	1,46	
MT.ALB.CLV	0,030 kg	Clavos de acero.	1,30	0,04	
MT.ALB.PNT	0,013 u	Puntal metálico telescópico, de hasta 6 m de altura.	23,34	0,30	
MO02	0,311 h	Oficial 1 ^a	25,59	7,96	
MO03	0,311 h	Peón especializado	21,31	6,63	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	16,40	1,15	
		Mano de obra.....			14,59
		Materiales.....			2,95
		Suma la partida.....			17,54
		Costes indirectos.....		4,00%	0,70
		TOTAL PARTIDA.....			18,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MA.CAM	m²	Aporte de material y adecuación de camino			
		Estabilización mecánica de explanada, con material adecuado de entre 5 y 10 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.			
MO02	0,016 h	Oficial 1 ^a	25,59	0,41	
MO03	0,016 h	Peón especializado	21,31	0,34	
MT.CAM.CANT	0,200 t	Zahorras 0/10 para camino	15,00	3,00	
MQ.CAM.MOT	0,002 d	Motoniveladora	1.000,00	2,00	
MQ.CAM.COMP	0,002 d	Compactadora 10 tn	250,00	0,50	
MQ.CAM.CIST	0,030 h	Camión cisterna	60,00	1,80	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	8,10	0,57	
		Mano de obra.....			0,75
		Maquinaria			4,30
		Materiales.....			3,57
		Suma la partida.....			8,62
		Costes indirectos		4,00%	0,34
		TOTAL PARTIDA			8,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
MA.FRJ	u	Apertura de hueco en forjado y colocación estructura metálica			
		Unidad de apertura de hueco de aproximadamente 5,6x2,8 m en forjado y posterior suministro y colocación de estructura metálica.			
		Para la demolición del forjado se incluye todos los procesos de demolición y medios auxiliares necesarios para ello sin dañar el depósito interior u otras partes del mismo. Incluso corte de forjado con radial, picado de pavimento cerámico, demolición de forjado unidirección con capa de compresión, viguetas y jácenas y gestión de residuos. Se apuntalará el forjado previamente para evitar la caída de elementos y deterioro de solado del depósito.			
		La estructura metálica será aprobada previamente por la DF y deberá cumplir con los requisitos de seguridad correspondientes. Estructura metálica con marco de tubo 100x40x2 galva, 80x20 galva y 4 tapas de chapa galva de 2mm con vierte aguas laterales de 2,8x5,6 m aprox y barras para cierre con seguridad.			
MA.FRJ_DML	15,680 m ²	Demolición de forjado unidireccional	65,00	1.019,20	
MA.FRJ_MTL	1,000 u	Estructura metálica	5.200,00	5.200,00	
		Otros			6.219,20
		Suma la partida.....			6.219,20
		Costes indirectos		4,00%	248,77
		TOTAL PARTIDA			6.467,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
MA.GELE	d	Grupo electrógeno			
		Partida de abono integro para dotación de electricidad a la obra mediante grupo electrógeno insonorizado, trifásico de 65 kVA de potencia.			
MQ.GEL.65	8,000 h	Grupo electrógeno insonorizado, trifásico, de 65 kVA de	12,00	96,00	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	96,00	6,72	
		Maquinaria			96,00
		Materiales.....			6,72
		Suma la partida.....			102,72
		Costes indirectos		4,00%	4,11
		TOTAL PARTIDA			106,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD					
SUBCAPÍTULO 7.1 Presupuesto Est. de Seguridad y Salud					
SIS.BAR	m	Barandilla de acero galvanizado			
		Barandilla de acero galvanizado, de 110 cm de altura, formado por: pasamanos circular de 33 mm, montantes circulares 12 mm y pletinas de 40x10 mm, fijada mediante anclaje mecánico de expansión.			
MT.ANC	2,000 u	Anclaje mecánico con taco de expansión, tuerca y	1,50	3,00	
MT.BAR	1,000 m	Barandilla de acero galvanizado			
	90,00				
MQ.SOL	0,100 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,50	0,35	
MO02	0,340 h	Oficial 1ª	25,59	8,70	
MO03	0,340 h	Peón especializado	21,31	7,25	
%0700	7,000 h	Medios Auxiliares	109,30	7,65	
		Mano de obra.....			15,95
		Maquinaria			0,35
		Materiales.....			100,65
		Suma la partida.....			116,95
		Costes indirectos	4,00%		4,68
		TOTAL PARTIDA.....			121,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 8 PRESUPUESTO DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS					
RES.CAN_VRT	t	Canon vertedero residuos construcción Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA					80,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					
RES.CAN_CAT	m³	Canon cantera autorizada Canon regeneración de canteras	Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA					3,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS					



Anejo nº 10. CLASIFICACIÓN CONTRATISTA

1 Introducción

En este anexo se determina la Clasificación del Contratista que tiene que exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto, en cumplimiento del que se prevé en:

- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobó por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la cual se trasladan al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 *LCSP de 2017.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el cual se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001

Según la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la cual se trasladan al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 *LCSP de 2017 en su arte. 77 1.a dice que.

“Para los contratos de obras el valor estimado de las cuales sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para estos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.”

2 Normativa

En el presente apartado se establecerán los requisitos mínimos para los contratistas encargados de la realización de las obras objeto del presente Proyecto de Construcción en función del explicado en el apartado anterior.

El Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el cual se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y su modificación por el RD 773/2015 establecen los grupos, subgrupos y categorías en que pueden quedar clasificados los contratistas de obras del Estado. Dado que la obra supera los 500.000€ sin IVA es de obligado cumplimiento la determinación de la clasificación del contratista. En función del tipo de obra, del presupuesto de la misma y del plazo de ejecución previsto, la clasificación requerida para el contratista tendrá que ser la que se deduce a continuación.

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de este sea igual o inferior en un año, y por referencia al valor medio anual de este, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obra serán el siguientes:

CATEGORIA	ANUALIDAD (Base de licitación sin IVA)
1	Menor o igual a 150.000€
2	Mayor de 150.000€ y menor de 360.000€
3	Mayor de 360.000€ y menor de 840.000€
4	Mayor de 840.000€ y menor de 2.400.000€
5	Mayor de 2.400.000€ y menor de 5.000.000€
6	Mayor de 5.000.000€

Las categorías 5 y 6 no serán aplicable en los subgrupos pertenecientes a los grupos Y, J y K. Para estos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y esta categoría será aplicable en los contratos de estos subgrupos la cuantía de los cuales sea superior a 840.000 euros

Los grupos generales establecidos como tipos de obra en el artículo 289 del Reglamento General de Contratación quedan subdivididos en los subgrupos siguientes:

GRUPO A: MOVIMIENTO DE TIERRAS

Subgrupo 1. Desmontes y vaciados

Subgrupo 2. Explanaciones

Subgrupo 3. Canteras

Subgrupo 4. Pozos y galerías

Subgrupo 5. Túneles

GRUPO B: PUENTES, VIADUCTOS Y GRANDES ESTRUCTURAS

Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa

Subgrupo 2. De hormigón armado

Subgrupo 3. De hormigón pretensado

Subgrupo 4. Metálicos

GRUPO C: EDIFICACIONES

Subgrupo 1. Demoliciones.

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.

Subgrupo 3. Estructuras metálicas.

Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.

Subgrupo 5. Cantería y marmolería.

Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.

Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Subgrupo 8. Carpintería de madera.

Subgrupo 9. Carpintería metálica.

GRUPO E: HIDRÁULICAS

Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos

Subgrupo 2. Tomadas

Subgrupo 3. Canals

Subgrupo 4. Acequias y desagües

Subgrupo 5. Defensas de márgenes y canalizaciones

Subgrupo 6. Conducciones con cañería de presión de gran diámetro

Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin calificación específica

GRUPO G: VIALES Y PISTAS

Subgrupo 1. Autopistas y autovías

Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje

Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico

Subgrupo 4. Con firmes de mezcla bituminosa

Subgrupo 5. Señalización y balizamientos viales

Subgrupo 6. Abres viales sin calificación específica

3 Clasificación del contratista

3.1 Plazo de ejecución estimado

Se estimó el plazo de ejecución de la obra en 2 meses, como se puede observar en el Anejo n.º 6. Plan de Obras, el cual se inferior a 1 año. Por lo tanto, se clasificará el contrato en referencia al valor estimado del contrato.

3.2 Presupuesto total por partidas

El presupuesto de Ejecución Material de la obra sube a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS VEINTIÚN MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS euros con OCHENTA Y DOS céntimos (1.221.276,82 €).

El presupuesto de Ejecución Material de los capítulos definidos en el proyecto es el siguiente:

CAPÍTULO	PEM	TOTAL (sin IVA)	%
ESTRUCTURAS	476.335,32	566.839,03	39,00
IMPERMEABILIZACIÓN	625.149,99	743.928,49	51,19
LIMPIEZA	1.043,80	1.242,12	0,09
GESTIÓN DE RESIDUOS	7.406,59	8.813,84	0,61
CALIDAD	9.670,00	11.507,30	0,79
MEDIOS AUXILIARES	65.073,74	77.437,75	5,33
SEGURIDAD Y SALUD	29.630,20	35.259,94	2,43
TRATAMIENTO DE RESIDUOS	6.967,18	8.290,94	0,57
TOTAL	1.221.276,82	1.453.319,42	100,00

3.3 Clasificación del contratista

Si una partida supera el 20% del total del contrato, se tiene que clasificar independientemente de las restantes. Artículo 36 del *RGLCAP. Se puede establecer la siguiente clasificación necesaria del Contratista:

Por lo tanto, solo se clasificarán las partidas de obra correspondiente al capítulo de Estructuras e Impermeabilizaciones.

CAPÍTULO	GRUPO	SUBGRUPO	Valor estimado (PBL sin IVA)	%	CAT.
ESTRUCTURA	C	2	566.839,03	39,00	3
IMPERMEAB.	C	7	743.928,49	51,19	3

Anejo nº 11. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1 Presupuesto base de licitación

El presupuesto base de licitación de las obras se obtiene por la adición al Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.) de los gastos generales (13% del P.E.M.), el beneficio industrial (6% del P.E.M.) y el IVA. (21% de la suma de P.E.M. + G.G. + B.I.).

Presupuesto de Ejecución Material	1.221.276,82
Gastos Generales (13%)	158.765,99
Beneficio industrial (6%)	73.276,61
Subtotal	1.453.319,41
I.V.A (21%)	305.197,08
Presupuesto Base de Licitación	1.758.516,50

Aplicando el IVA, se obtiene el presupuesto base de licitación que asciende a **UN MILLÓN SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS DIECISÉIS euros con CINCUENTA céntimos (1.758.516,50 €)**.

2 Gestión de residuos de construcción – demolición

Los costes estimados para la adecuada gestión de los residuos se desglosan en el anexo de Gestión de residuos. De este modo:

- El importe calculado para la gestión de residuos sin IVA asciende a la cantidad de SEIS MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE euros con DIECIOCHO 6.967,18 €. (sin GG, BI ni IVA)
- El importe final calculado para el presupuesto de tratamiento y gestión de residuos con IVA asciende a la cantidad de SIETE MIL SEISCIENTES SESENTA Y TRES euros con NOVENTA céntimos 7.663,90 € (con IVA)
- El importe de la fianza asciende a OCHO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE euros con DIECIOCHO céntimos 8.669,18 €

Presupuesto tratamiento y gestión de residuos	6.967,18 €
I.V.A (10 %)	696,72 €
TOTAL PRESUPUESTO TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	7.663,90 €
TOTAL FIANZA GESTIÓN DE RESIDUOS	8.669,18 €

3 Presupuesto para conocimiento de la administración

Se obtiene el Presupuesto de Inversión o Presupuesto para conocimiento de la Administración como suma del Presupuesto base de licitación, la valoración de las expropiaciones e indemnizaciones correspondientes, así como el 1% del P.B.L según Ley 12/1998, de 21 de diciembre, del Patrimonio Histórico de las Illes Balears.

Presupuesto de Ejecución Material	1.221.276,82
Presupuesto Base de Licitación	1.758.516,50
Expropiaciones	0,00 €
1% Cultural	17.585,16 €
Presupuesto para conocimiento de la administración	1.776.101,67 €

Asciende el presente Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la cantidad de: UN MILLÓN SETECIENTOS SETENTA Y SEIS MIL CIENTO UN euros con SESENTA Y SIETE céntimos (1.776.101,67 €)

Palma, mayo de 2023



Andrés Torres Padrosa

Ingeniero de caminos, canales y puertos

Colegiado nº 19.851

Solid Ingeniería + Construcción



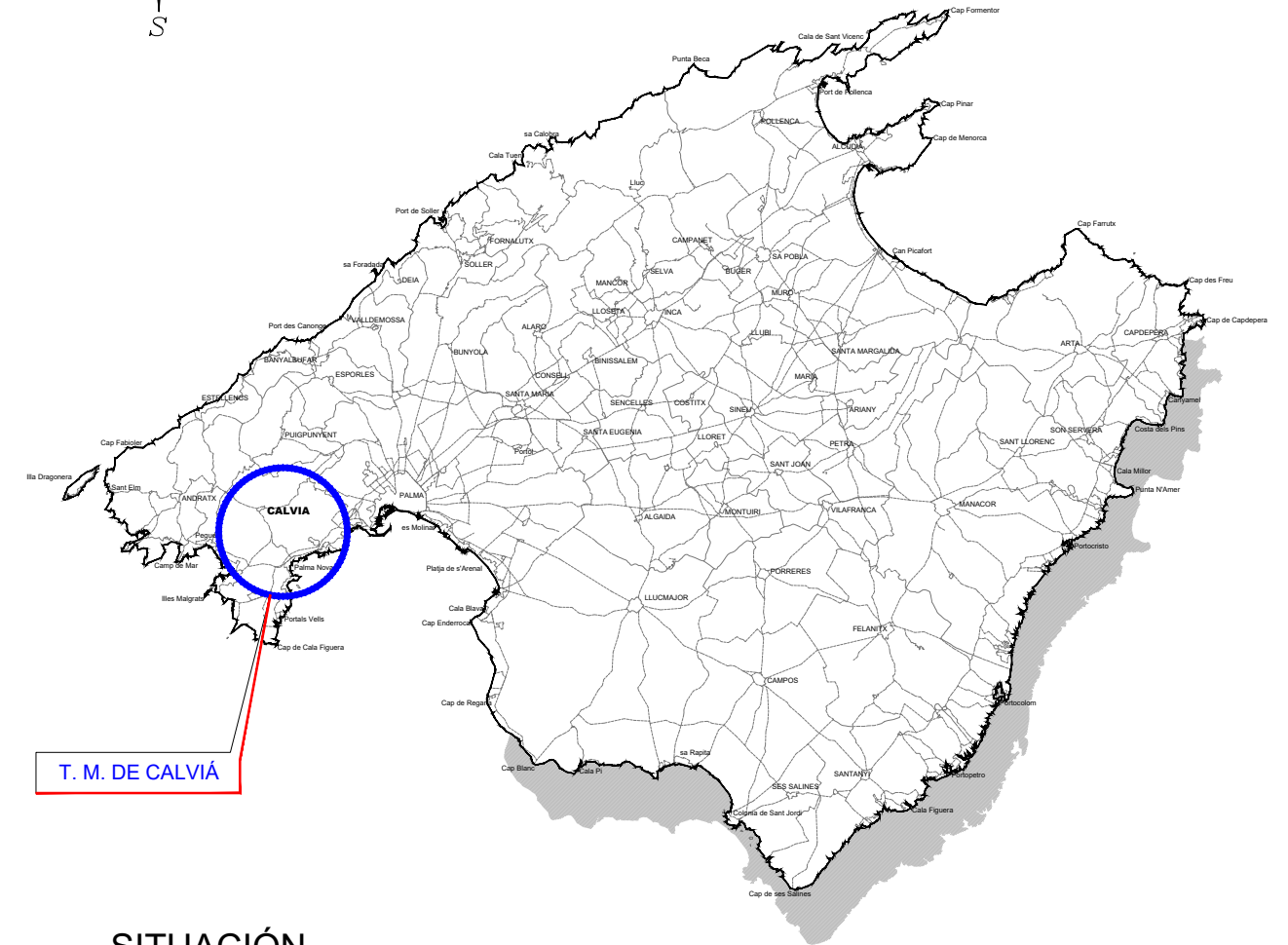
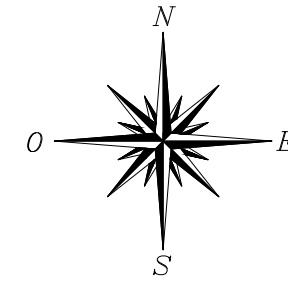
DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

ÍNDICE

Doc. nº3 Planos

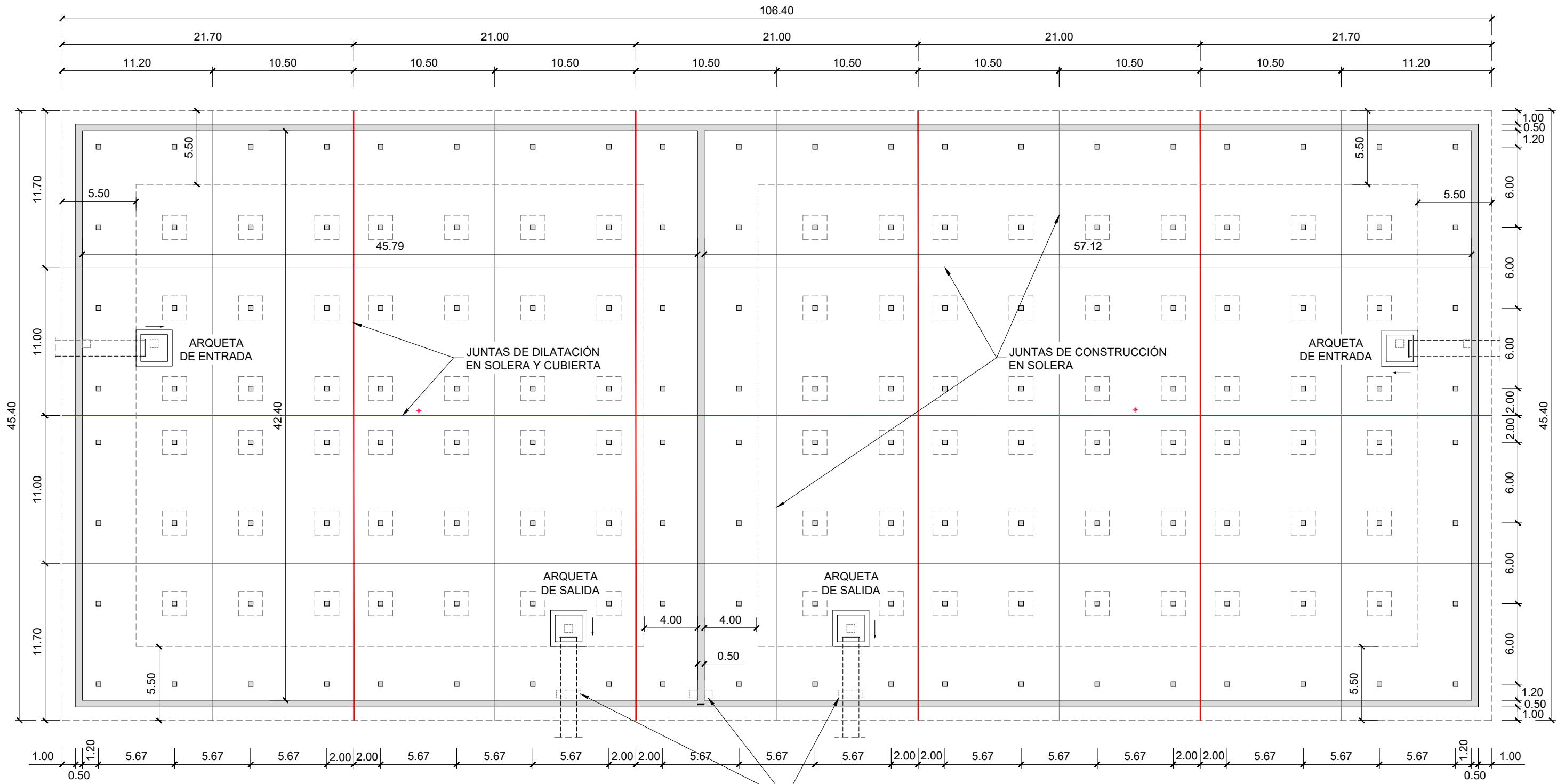
Planos proyecto rehabilitación

01. Situación y emplazamiento
02. Planta de cubierta, estado actual
03. Secciones, estado actual
04. Zonas de actuación y detalles de desperfectos
05. Zonas de actuación y detalles de reparación estructural en muros
06. Zonas de actuación y detalles de reparación estructural en viguetas
07. Detalles impermeabilización



SITUACIÓN
SIN ESCALA

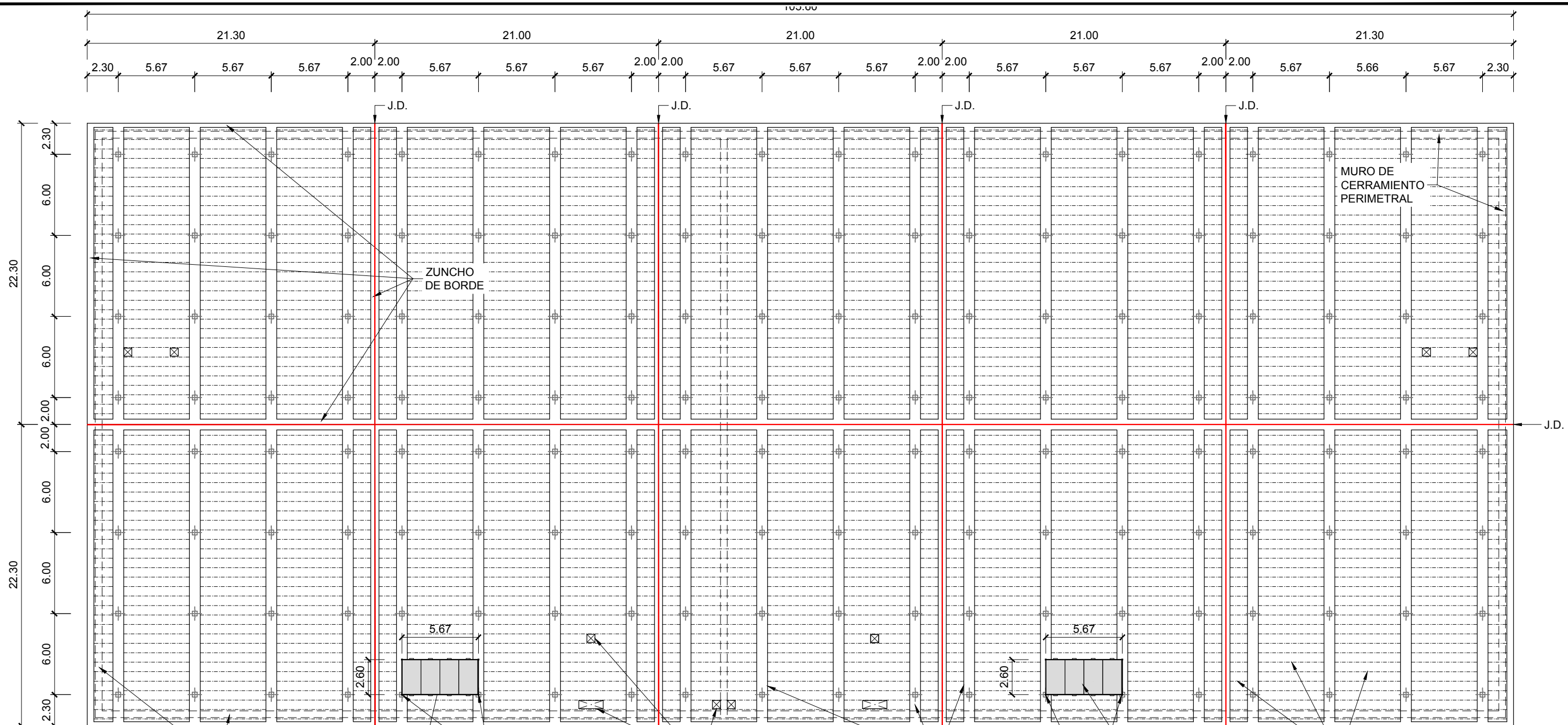
EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1:10000



PLANTA CIMENTACIÓN

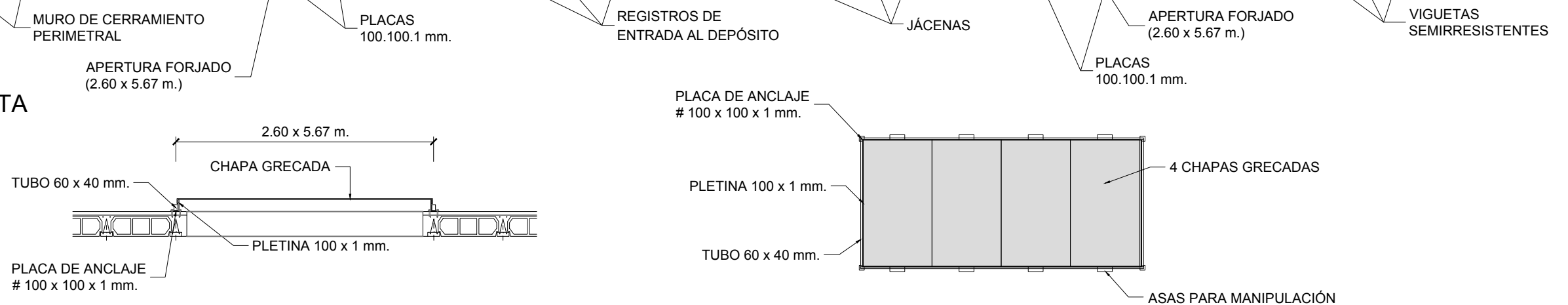
ESCALA 1:300

		TÍTULO DEL PROYECTO:	DIRECTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:	FECHA:	ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO:	Nº. DE PLANO:	
		PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA POTABLE DE COSTA D'EN BLANES		 Andrés Torres Padrosa - I.C.C.P.	ABRIL 2023	(ORIGINAL A3) 1:300	DEPÓSITO PLANTA DE CUBIERTA ESTADO ACTUAL	02	
								HOJA:	1 DE 3



PLANTA DE CUBIERTA

ESCALA 1:300

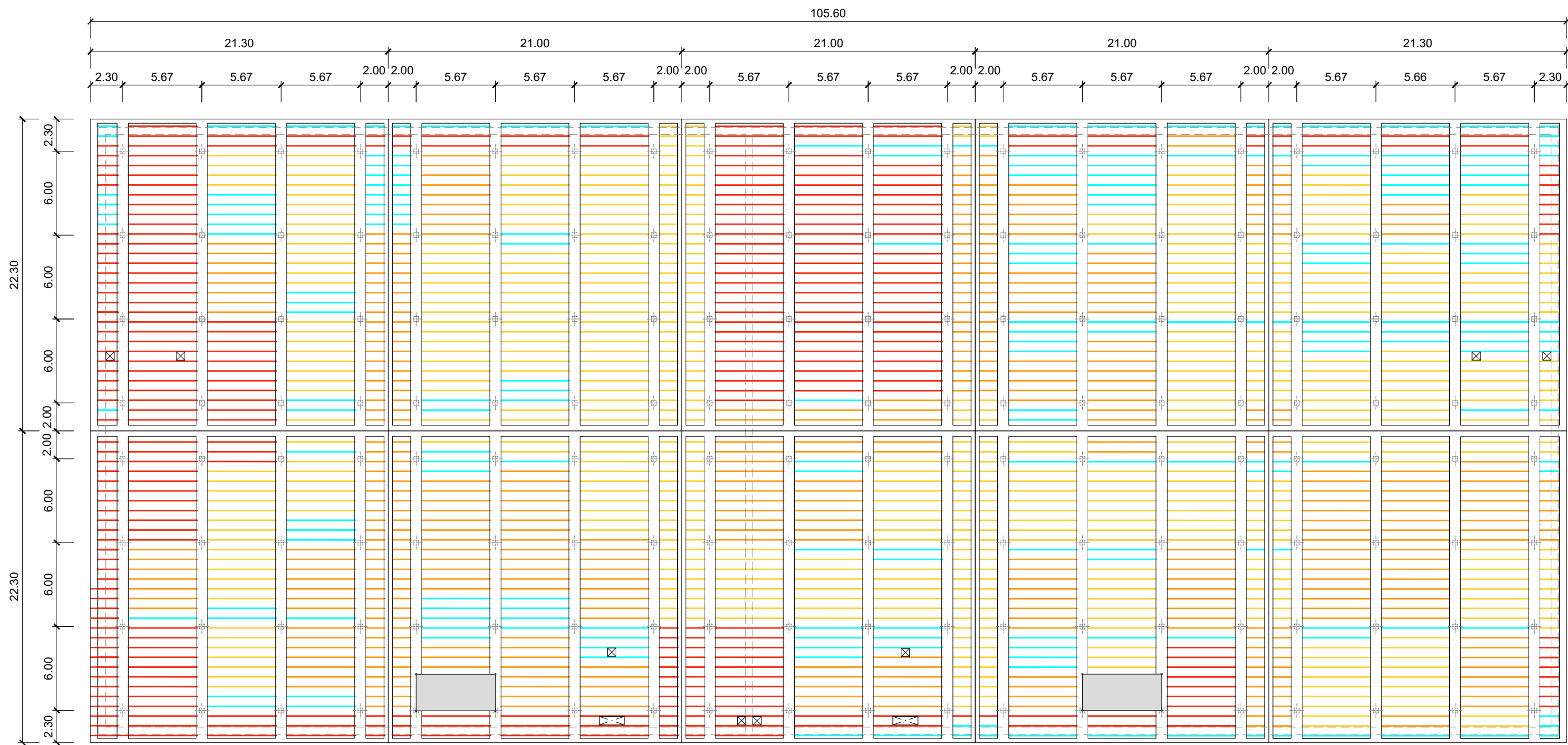


DETALLE APERTURA EN FORJADO PROYECTADA

ESCALA 1:50

PLANTA APERTURA EN FORJADO PROYECTADA

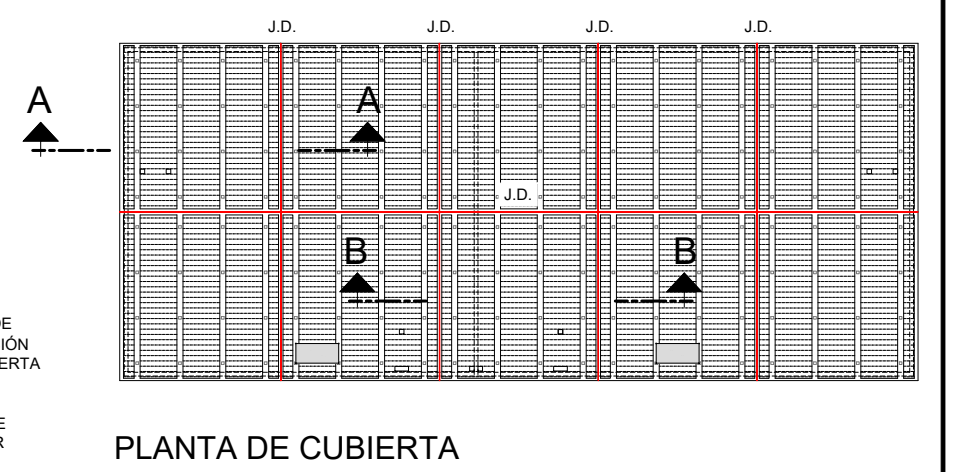
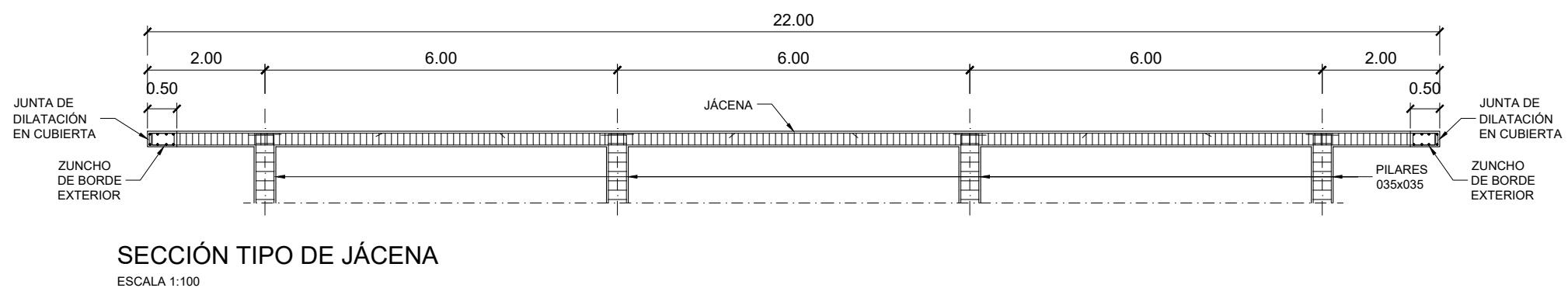
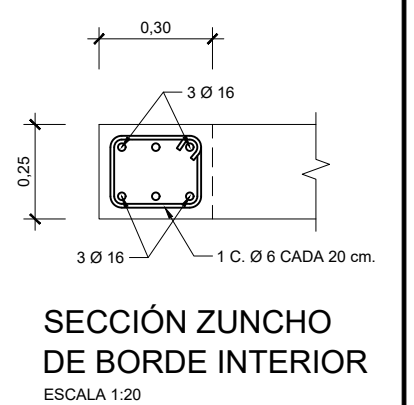
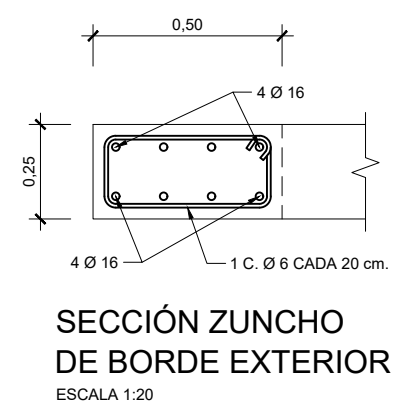
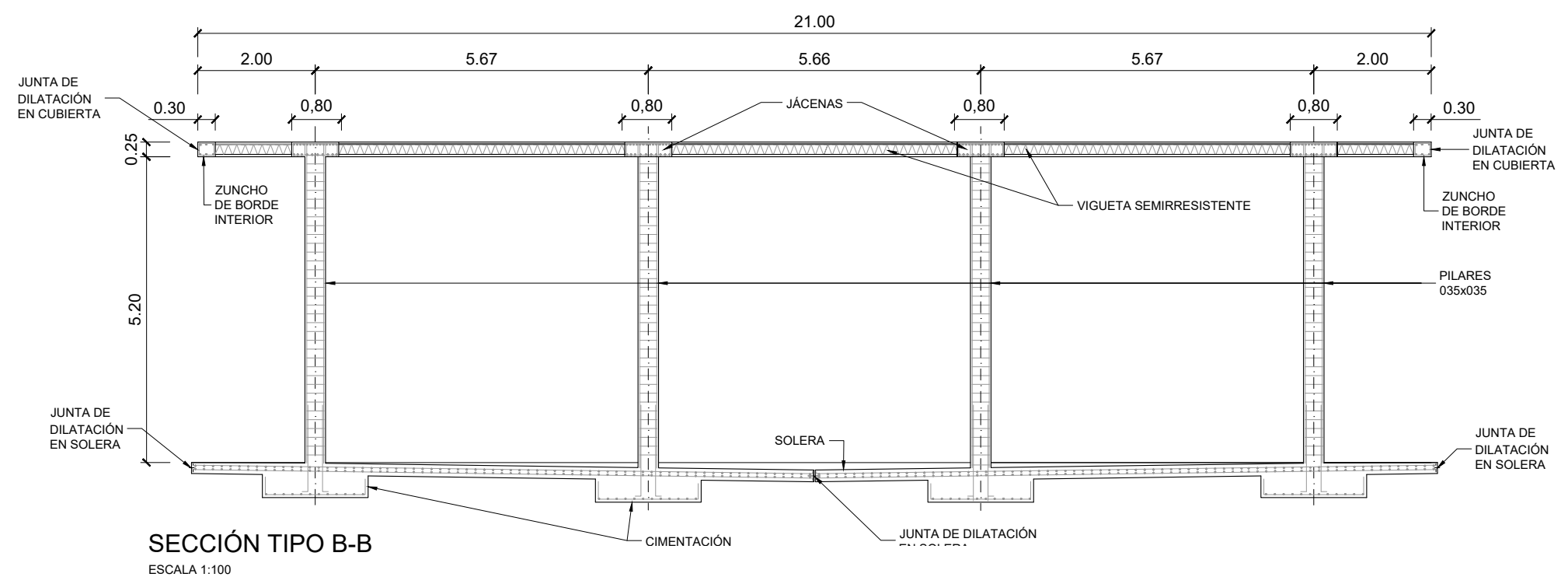
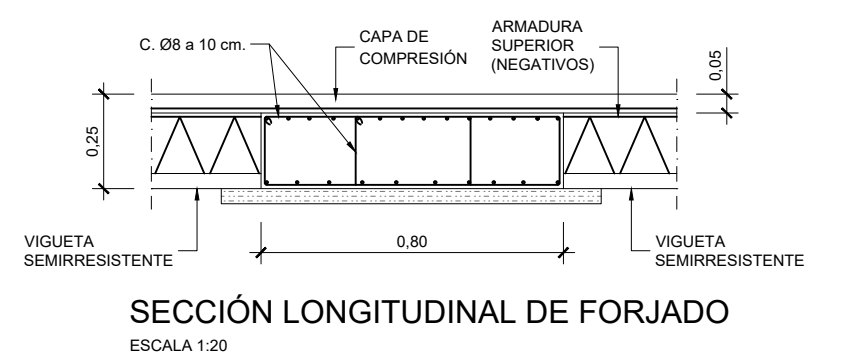
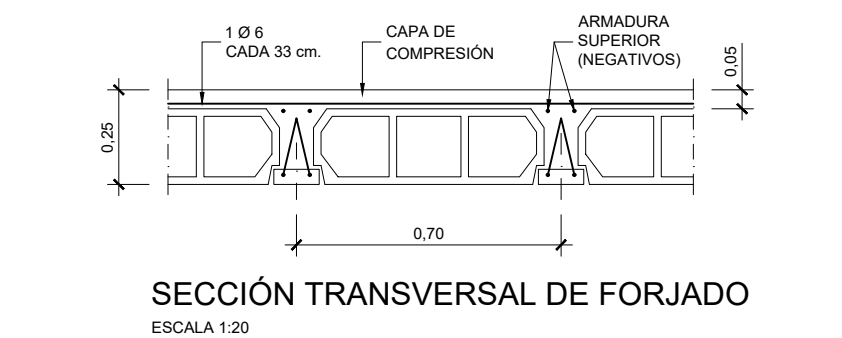
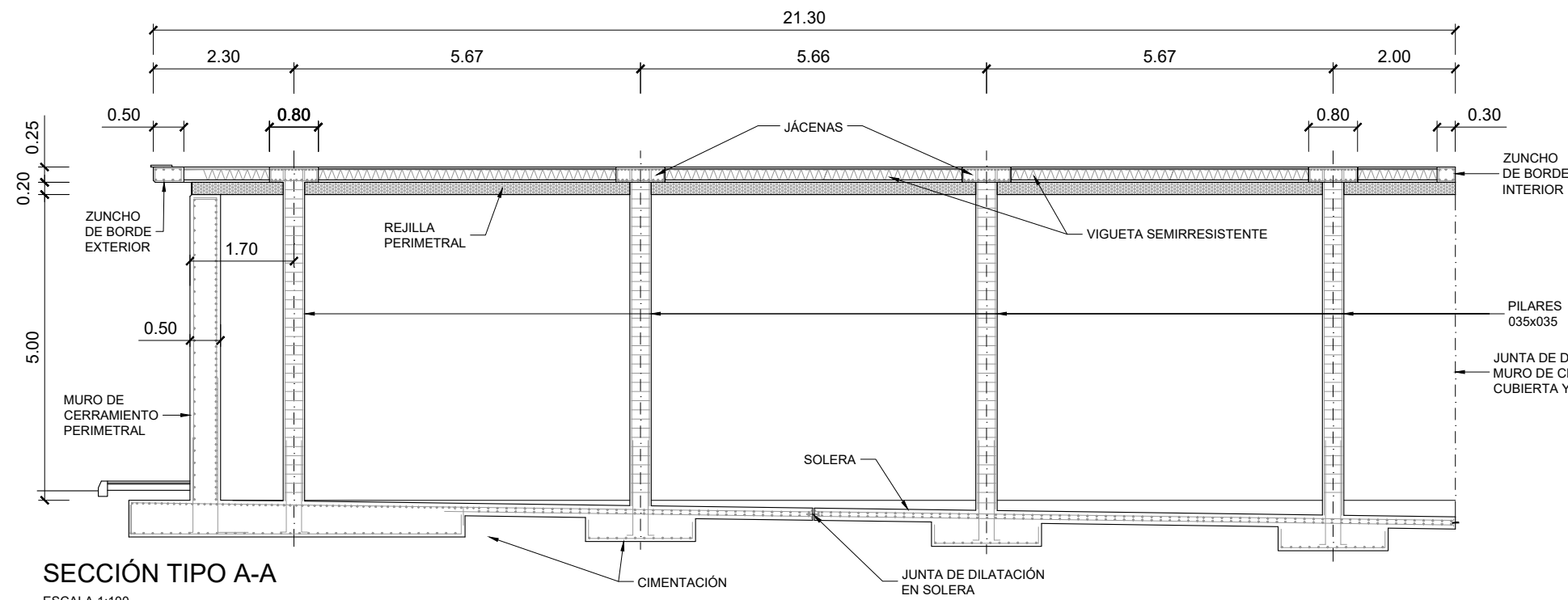
ESCALA 1:100



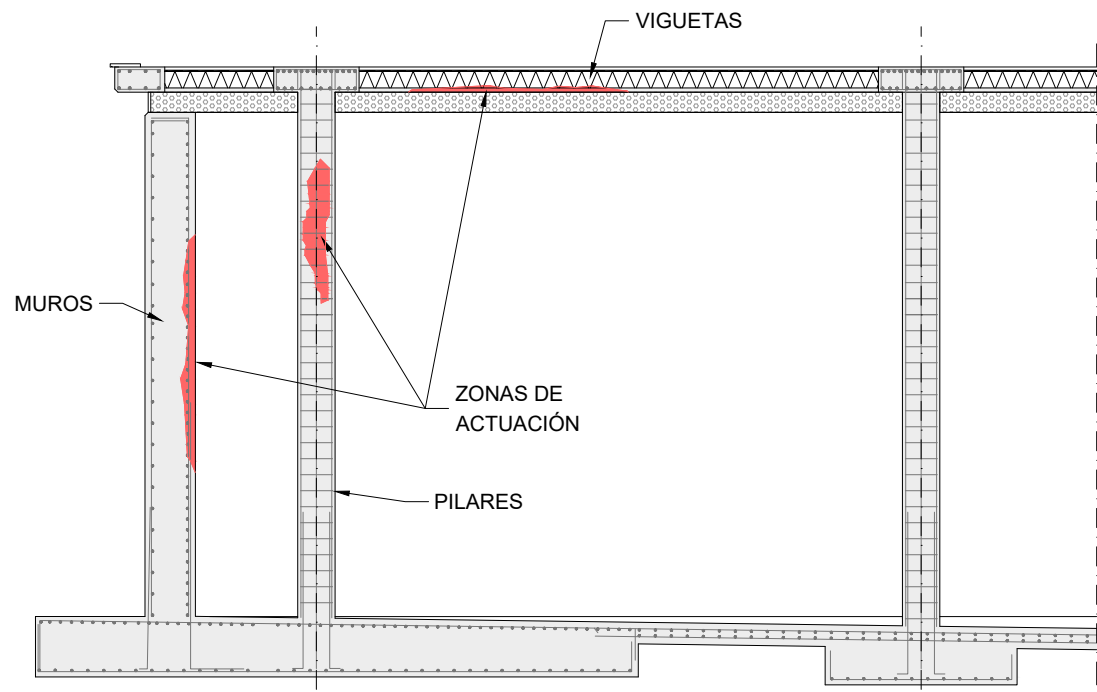
PLANTA DE CUBIERTA (DESPERFECTOS)

ESCALA 1:300

LEYENDA DESPERFECTOS SEGÚN INSPECCIÓN VISUAL	
	VIGUETA SIN DETERIORO
	VIGUETA CON DETERIORO LEVE
	VIGUETA CON DETERIORO GRAVE
	VIGUETA CON DETERIORO MUY GRAVE

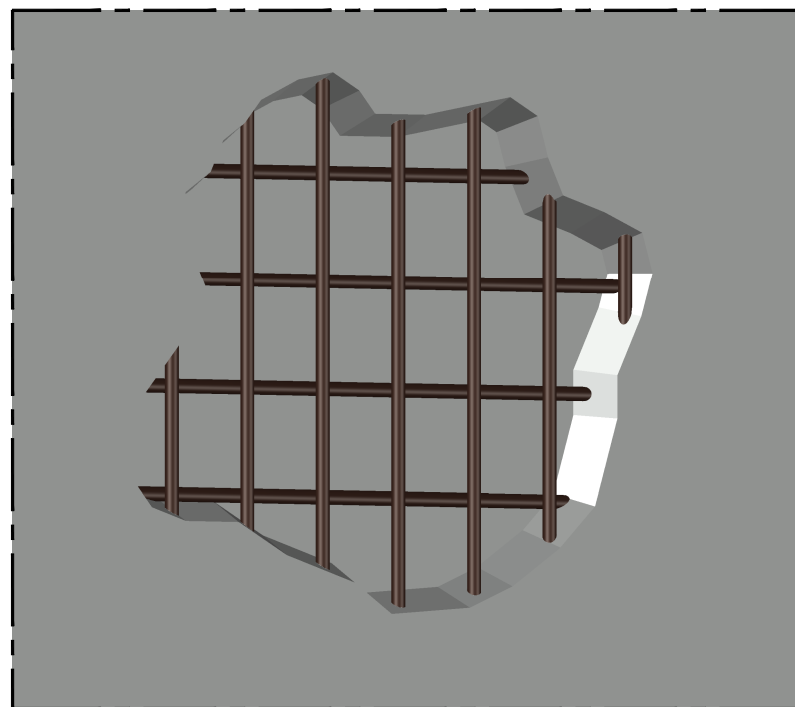


		TÍTULO DEL PROYECTO:	DIRECTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:	FECHA:	ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO:	Nº. DE PLANO:	
		PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA POTABLE DE COSTA D'EN BLANES		 Andrés Torres Padrosa - I.C.C.P.	ABRIL 2023	(ORIGINAL A3) 1:100 / 1:20	DEPÓSITO SECCIONES ESTADO ACTUAL	03	
								HOJA:	1 DE 1



SECCIÓN TIPO ZONAS DE ACTUACIÓN

ESCALA 1:75



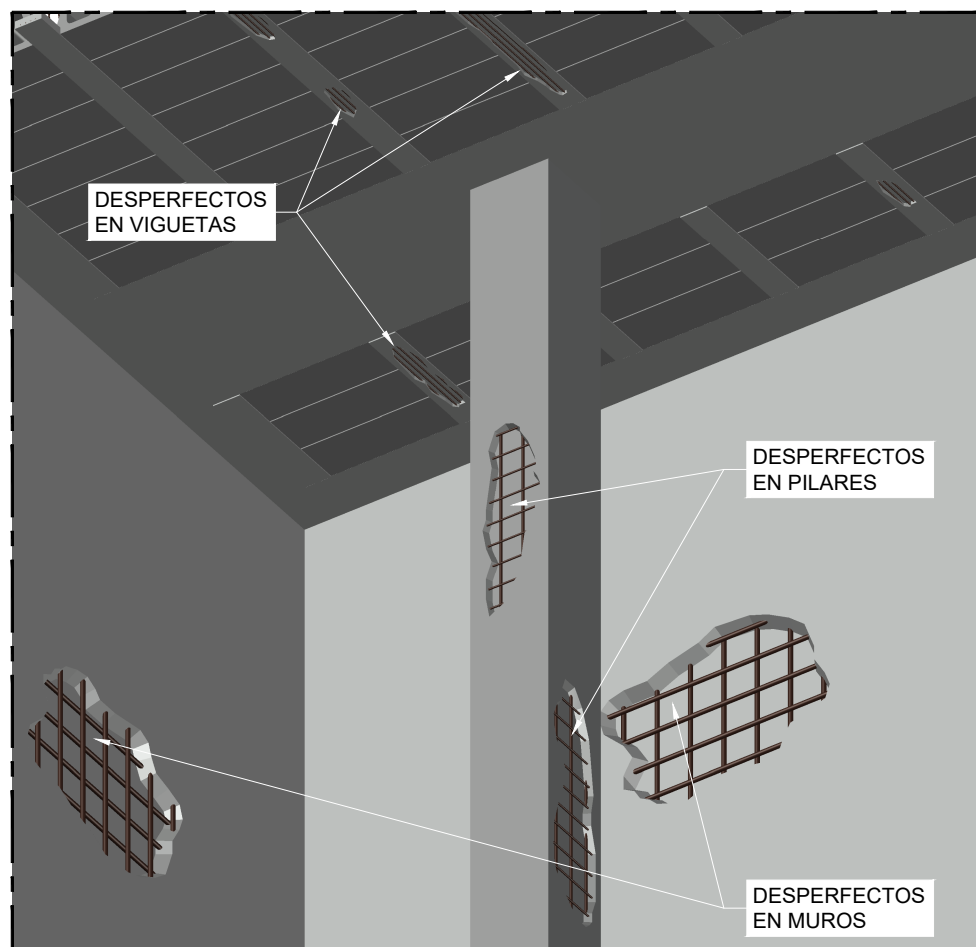
DETALLE MUROS

SIN ESCALA



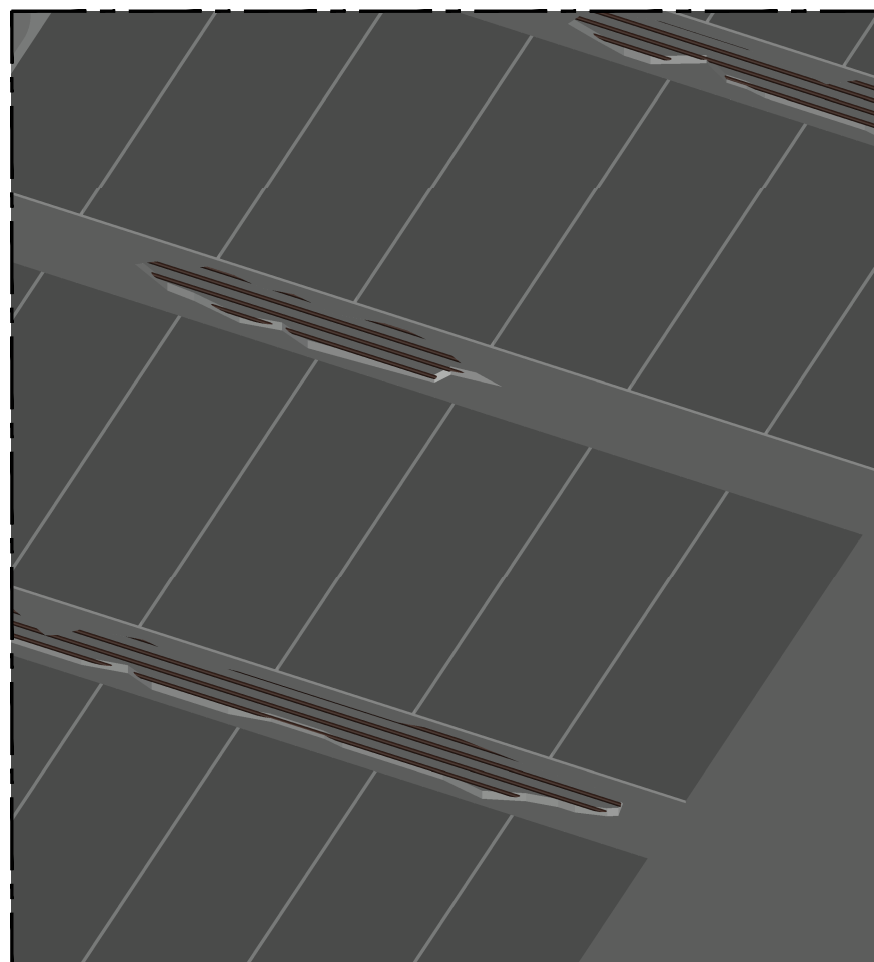
DETALLE PILARES

SIN ESCALA



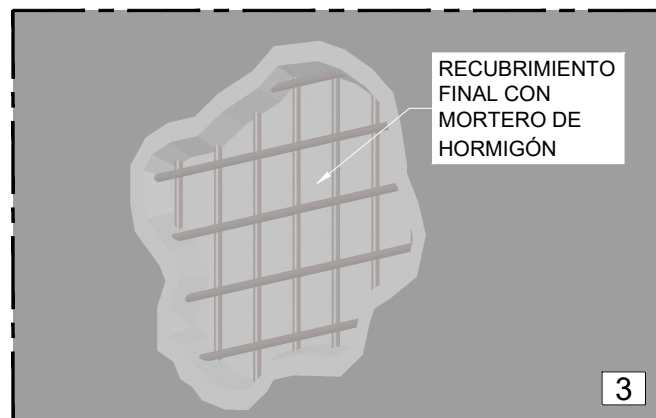
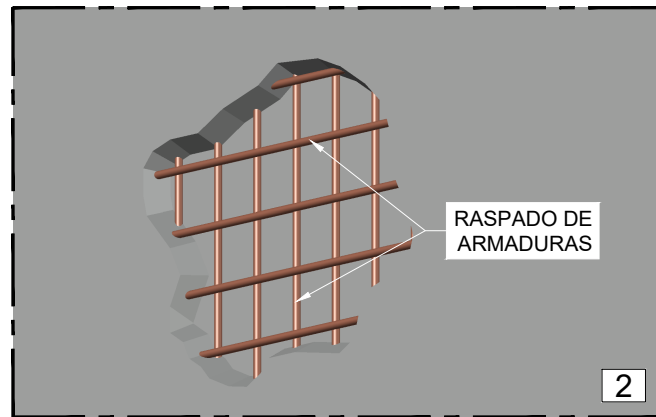
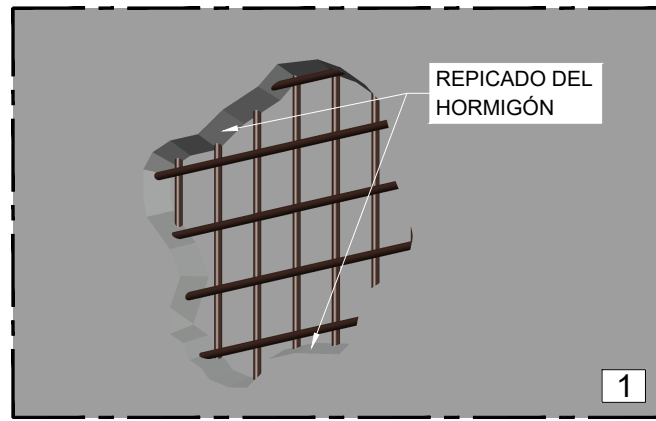
VISTA TIPO 3D ZONAS DE ACTUACIÓN

SIN ESCALA

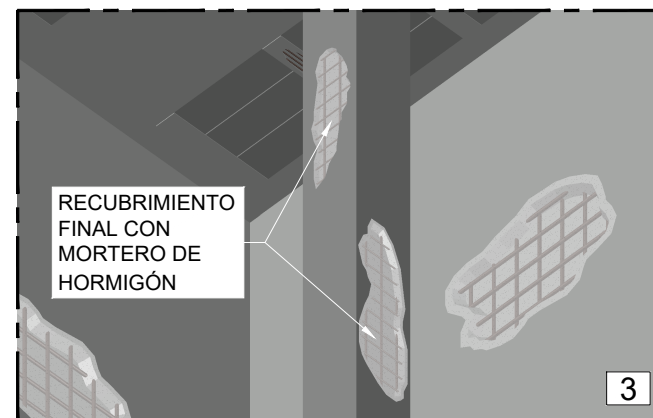
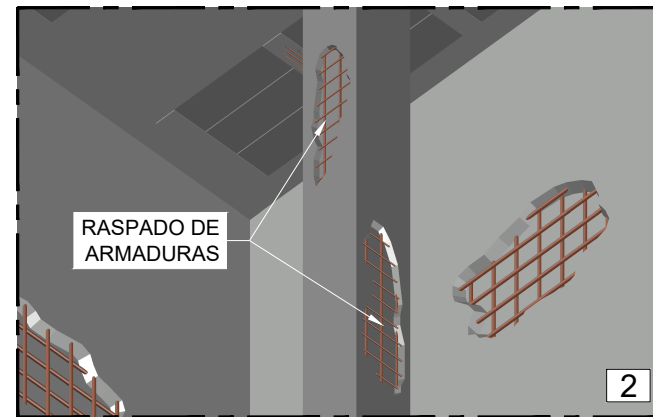
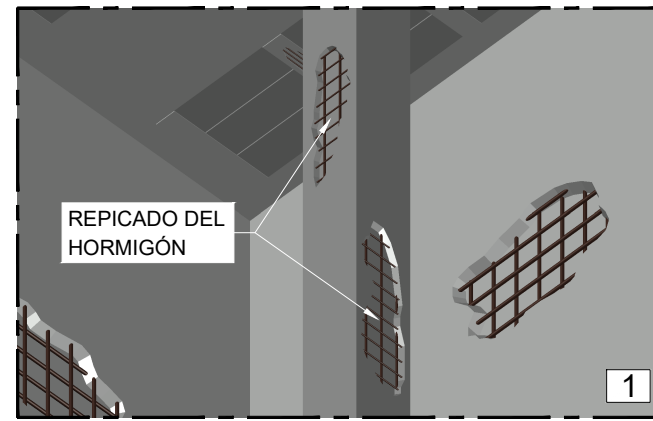


DETALLE VIGUETAS

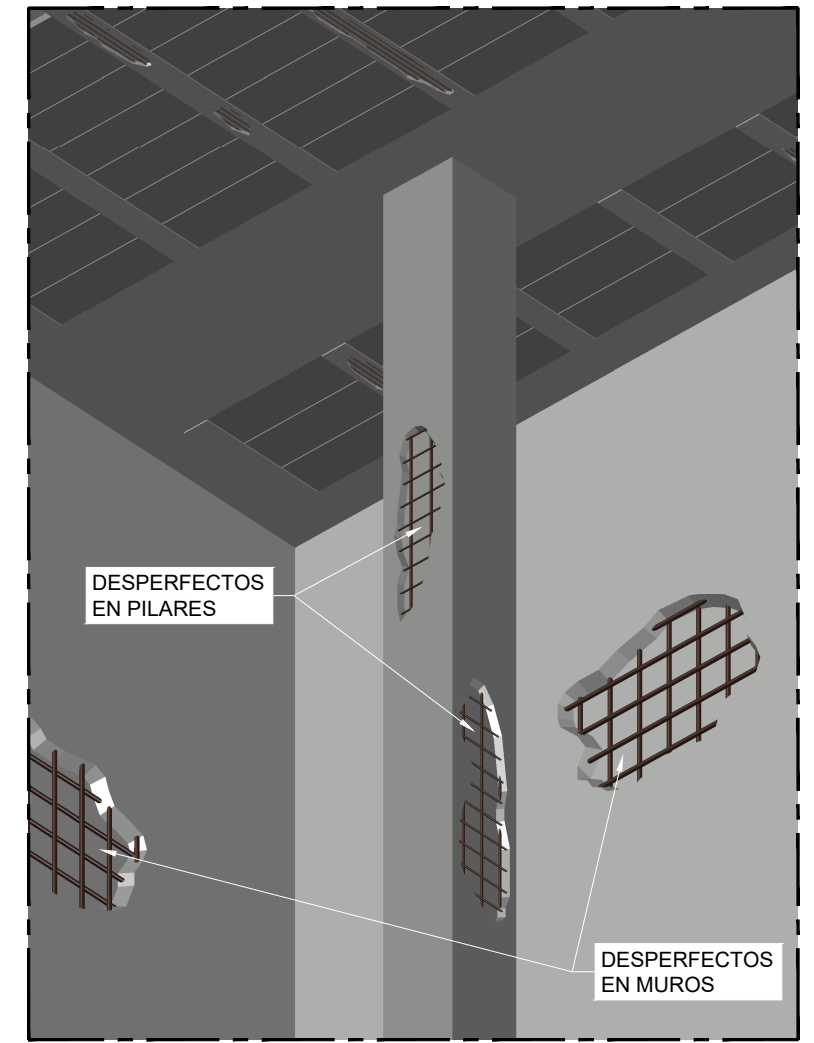
SIN ESCALA



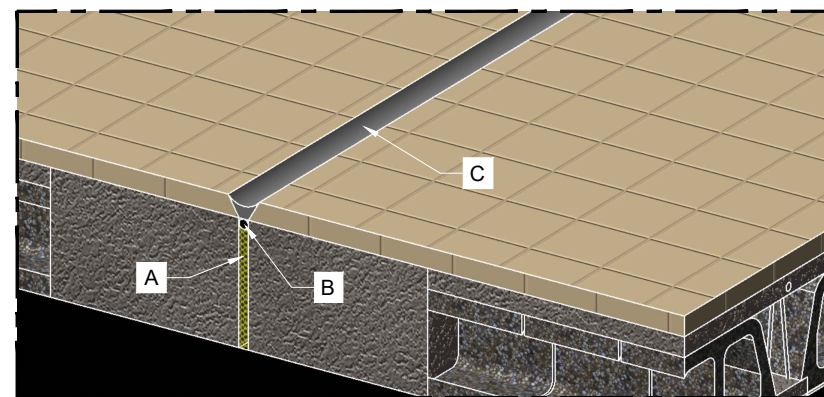
DETALLE TIPO REPARACIÓN EN MUROS



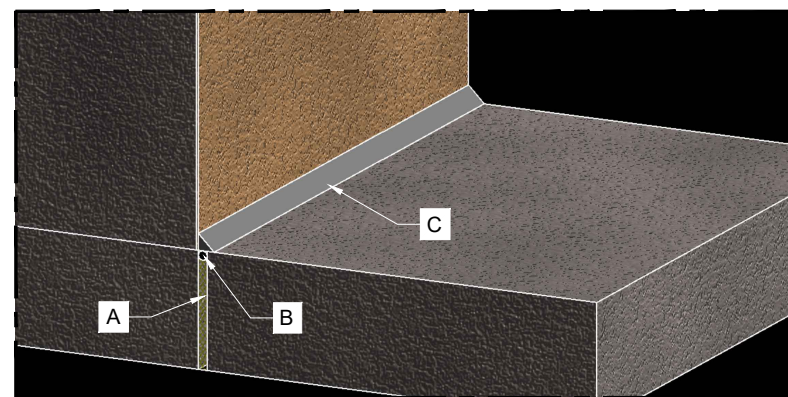
DETALLE TIPO REPARACIÓN EN PILARES



DETALLE ZONAS DE ACTUACIÓN



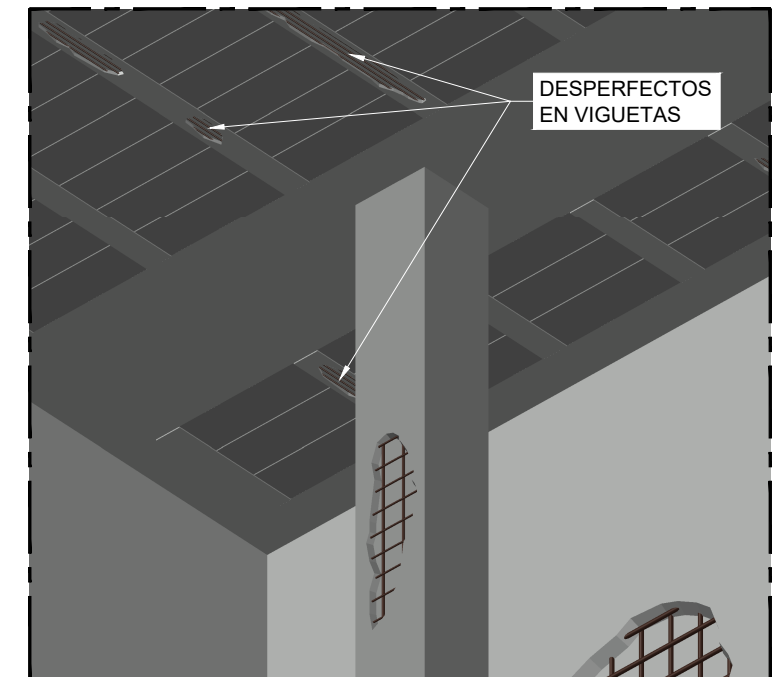
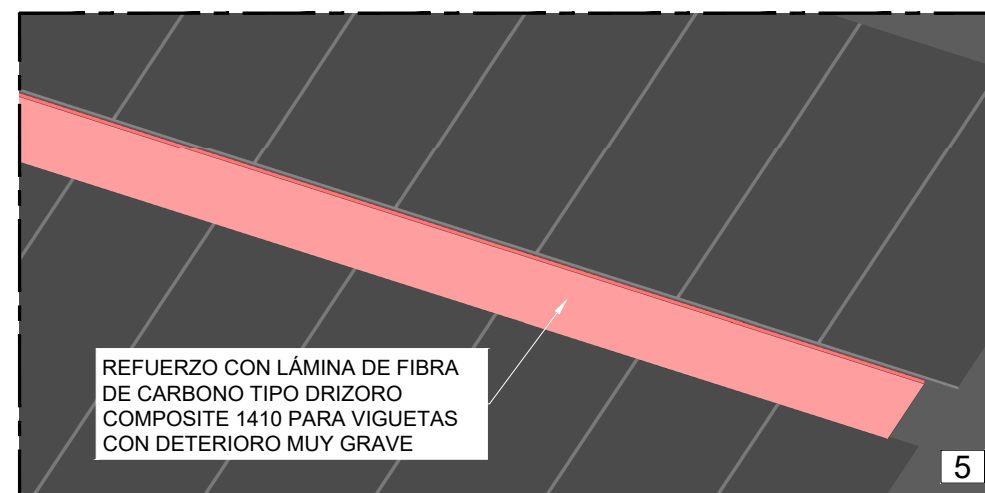
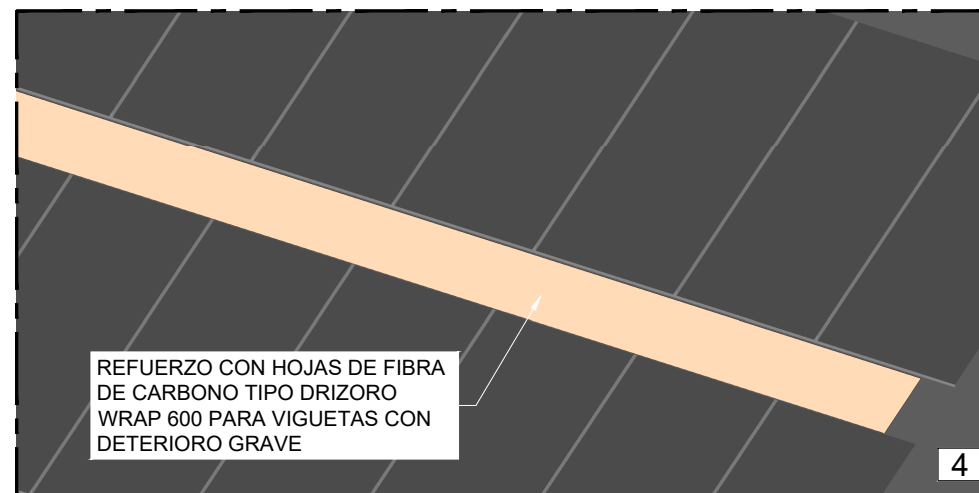
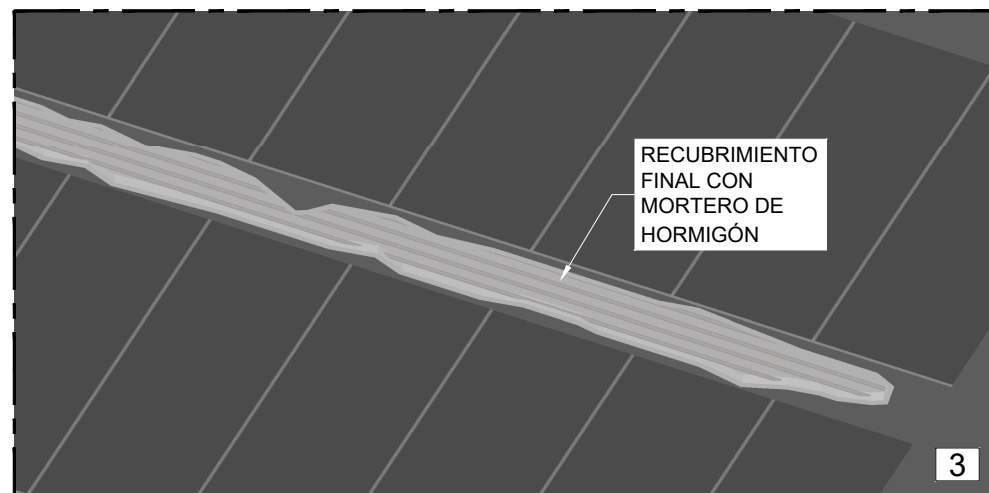
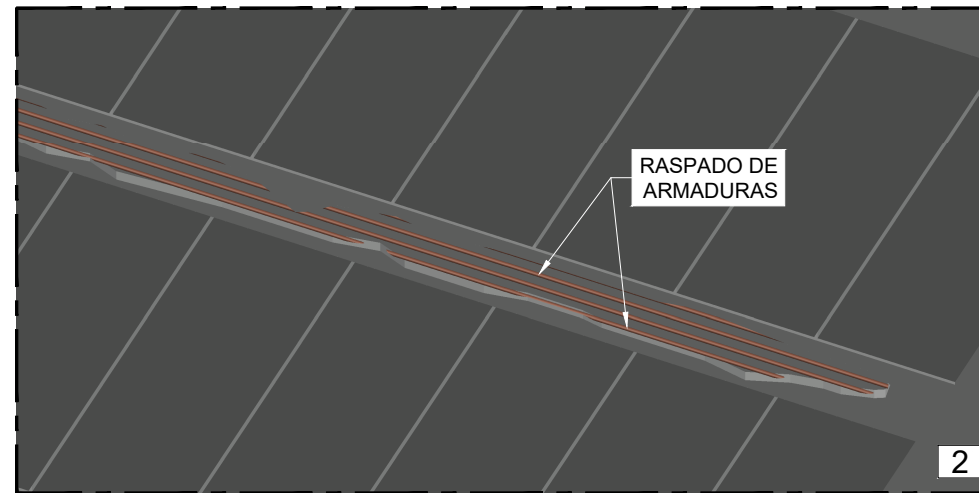
DETALLE DE SELLADO DE JUNTAS EN CUBIERTA



DETALLE DE SELLADO DE JUNTAS EN MUROS Y PILARES

ACTUACIÓN PARA REPARACIÓN ZONAS CON DESPERFECTOS CON ARMADURA VISTA

- 1 - REPICAR HORMIGÓN
- 2 - RASPADO DE LA ARMADURA
- 3 - RECUBRIMIENTO CON MORTERO DE REPARACIÓN ESTRUCTURAL R4
- A - FONDO DE JUNTA DE POLIETILENO DE CÉLULA CERRADA
- B - IMPRIMACIÓN PARA PREPARACIÓN DE SOPORTE (FORMANDO MEDIA CAÑA EN MURO-SOLERA Y PILAR-SOLERA)
- C - MASILLA ELÁSTICA DE POLIURETANO DE MÓDULO MEDIA PARA SELLADO

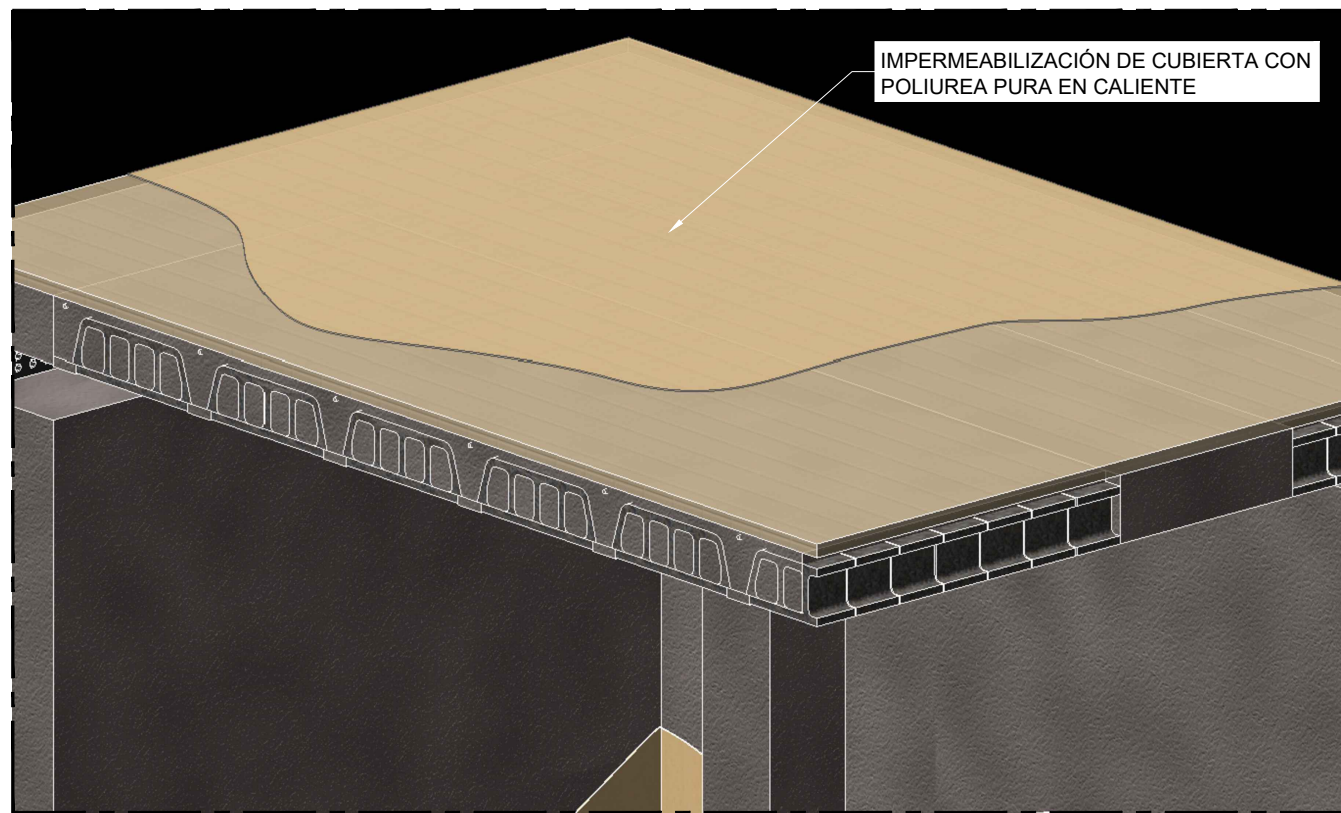


DETALLE ZONAS DE ACTUACIÓN

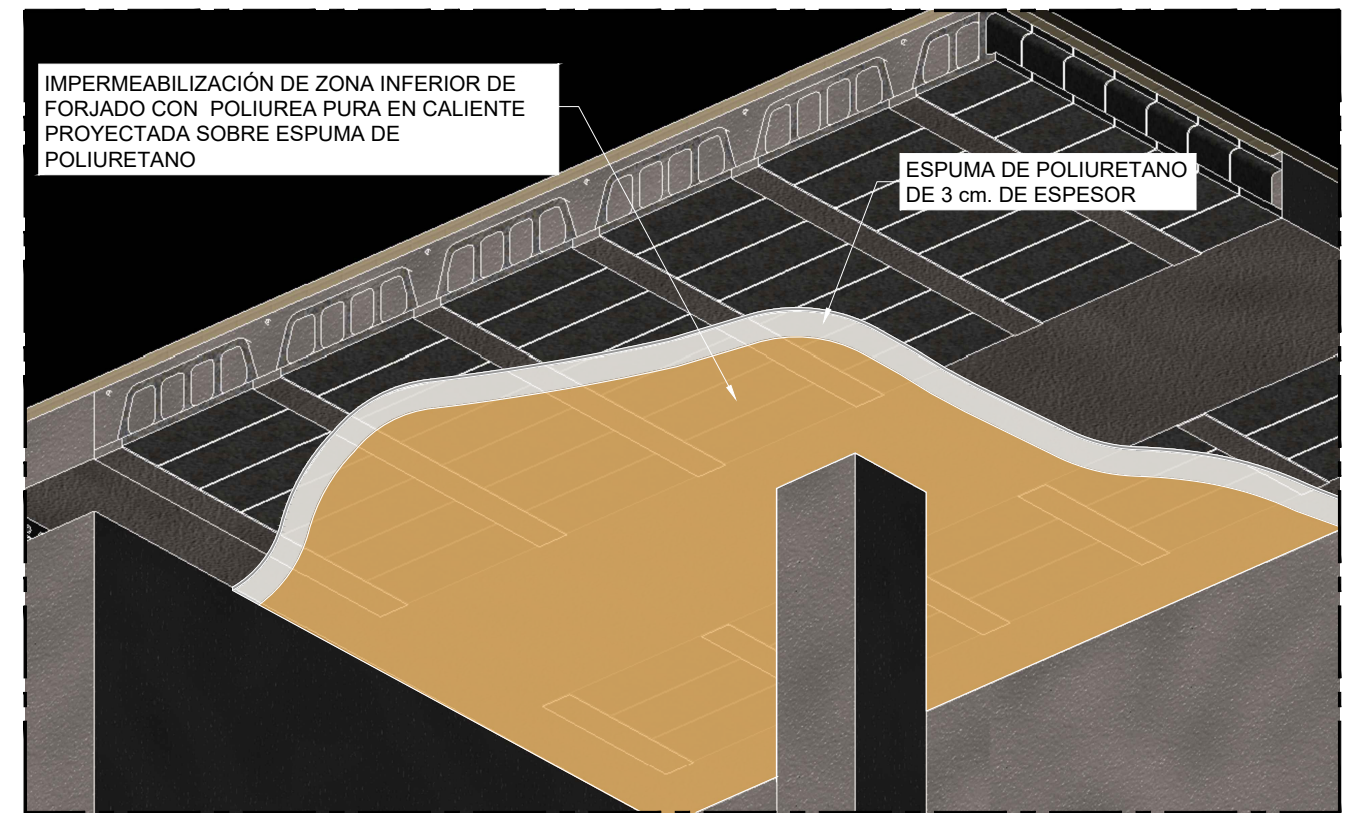
ACTUACIÓN PARA REPARACIÓN ZONAS CON DESPERFECTOS CON ARMADURA VISTA

- 1 - REPICAR HORMIGÓN
- 2 - RASPADO DE LA ARMADURA
- 3 - RECUBRIMIENTO CON MORTERO DE REPARACIÓN ESTRUCTURAL R4
- 4 - REFUERZO CON HOJAS DE FIBRA DE CARBONO TIPO DRIZORO WRAP 600 PARA VIGUETAS CON DETERIORO GRAVE
- 5 - REFUERZO CON LÁMINA DE FIBRA DE CARBONO TIPO DRIZORO COMPOSITE 1410 PARA VIGUETAS CON DETERIORO MUY GRAVE

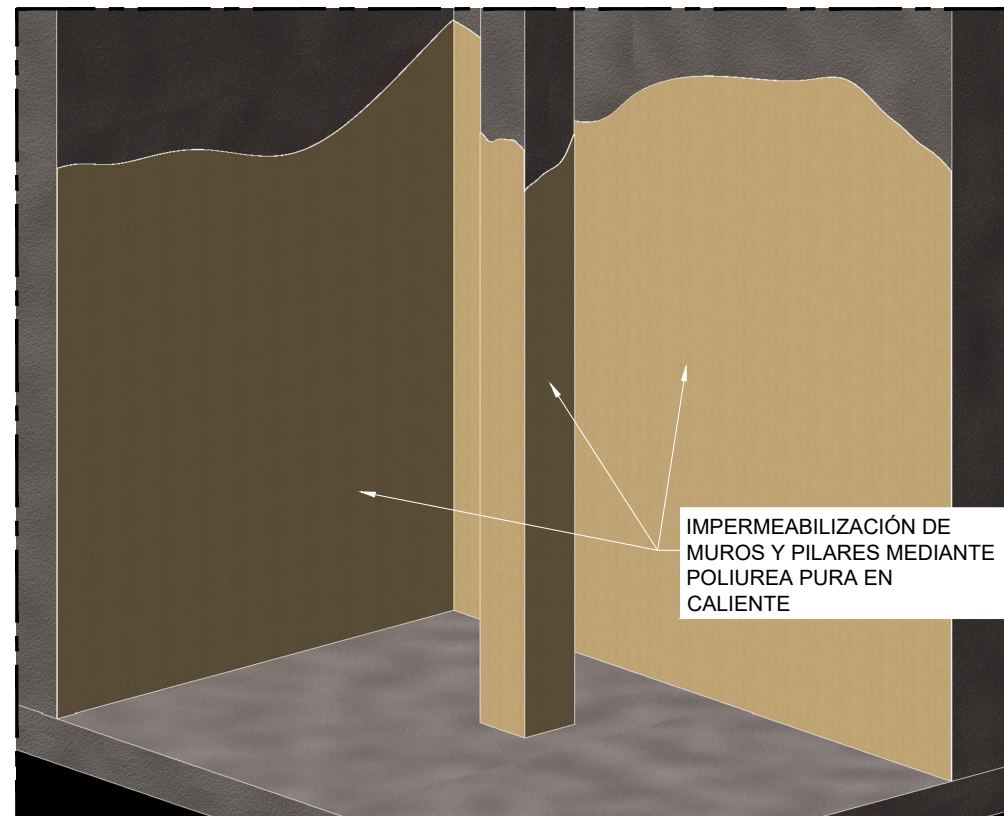
DETALLES TIPO REPARACIÓN EN VIGUETAS



DETALLE TIPO IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA
SIN ESCALA



DETALLE TIPO IMPERMEABILIZACIÓN DE ZONA INFERIOR DE FORJADO
SIN ESCALA



DETALLE TIPO IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS Y PILARES
SIN ESCALA



DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

TABLA DE CONTENIDO

Tabla de contenido	2
PARTE 0.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	5
PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....	6
Artículo 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	6
100.1.- DEFINICIÓN	6
100.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN	6
100.3.- NORMAS ADMINISTRATIVAS DE CARÁCTER GENERAL	6
100.4.- COORDINACIÓN CON EL PG-3/75	8
100.5.-DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA	9
Artículo 101.- DISPOSICIONES GENERALES.....	10
101.2.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.	10
101.3.- FUNCIONES DEL DIRECTOR.	10
101.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA.....	11
101.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS.....	11
101.7.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES.....	12
Artículo 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....	15
Artículo 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	15
Artículo 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA	15
105.1.- PROTECCIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE.....	15
105.2.- HALLAZGOS HISTÓRICOS Y PREVENCIÓN DE DAÑOS A ELEMENTOS DE PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL	16
Artículo 106.- MEDICIÓN Y ABONO	16
Artículo 107.-RECEPCIÓN y LIQUIDACIÓN	16
107.1.- PERÍODO DE GARANTÍA: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	16
Artículo 108.-TRABAJOS NOCTURNOS Y FESTIVOS	18
108.1.- TRABAJOS NOCTURNOS Y FESTIVOS.-.....	18
PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS.....	19
CAPÍTULO I.-CONGLOMERANTES.....	19
Artículo 202.- CEMENTOS.....	19
CAPÍTULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS	19
Artículo 211.- BETUNES ASFÁLTICOS.....	19
Artículo 212.- BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS.....	19
Artículo 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS	19
CAPÍTULO III.- MATERIALES BASICOS.....	20
Artículo 240.- BARRAS CORRUGADAS HORMIGÓN ESTRUCTURAL	20
Artículo 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES	20
Artículo 283.- PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES	21

Artículo 286.- MADERA	24
Artículo 292.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES.....	27
PARTE 3ª.- EXPLANACIONES.....	30
CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES.....	30
Artículo 300.- DESBROCE DEL TERRENO	30
Artículo 301.- DEMOLICIONES.....	32
CAPÍTULO II.- RELLENOS.....	36
Artículo 330.-TERRAPLENES	36
Artículo 332.- RELLENOS LOCALIZADOS	36
PARTE 4ª DRENAJE	37
CAPÍTULO I.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDERO.....	37
Artículo 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO	37
Artículo 411.- IMBORNALES Y SUMIDEROS.....	37
Artículo 413.- TUBOS DE HORMIGÓN	37
PARTE 5ª FIRMES.....	38
ARTÍCULO 510. ZAHORRAS.....	38
PARTE 6ª ESTRUCTURAS	46
CAPÍTULO I.- COMPONENTES	46
Artículo 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGON ARMADO	46
Artículo 610.- HORMIGONES.....	48
Artículo 611.- MORTEROS DE CEMENTO	48
Artículo 614.- VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO	50
Artículo 630.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO	51
Artículo 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES.....	52
Artículo 681.- PUNTALES y CIMBRAS	57
CAPÍTULO III.- ESTRUCTURAS METÁLICAS	61
Artículo 640.- ESTRUCTURAS DE ACERO	61
CAPÍTULO VII.- OBRAS VARIAS	62
Artículo 690.- IMPERMEABILIZACION DE PARAMENTOS.....	62
Artículo 692.- APOYOS DE MATERIAL ELASTOMERICO	62
Artículo 694.- JUNTAS DE TABLERO	63
Artículo 695.- PRUEBAS DE CARGA	63
CAPÍTULO V.- REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL.....	67
Artículo 632.- SANEO Y PICADO DEL HORMIGÓN DEGRADADO.....	67
Artículo 633.- PROTECCIÓN DE LAS ARMADURAS	68
Artículo 634.- RECONSTRUCCIÓN GEOMÉTRICA MORTERO ESTRUCTURAL	69
Artículo 635.- TRATAMIENTO INHIBIDOR DE LA CORROSIÓN.	71
Artículo 639.- REFUERZO CON HOJAS TEJIDAS DE FIBRA DE CARBONO.....	71
Artículo 639.- REFUERZO CON LAMINADO DE FIBRA DE CARBONO.....	74
CAPÍTULO VI.- IMPERMEABILIZACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS	77
Artículo 636.- PROYECCIÓN DE POLIUREA PURA EN CALIENTE	77
Artículo 637.- PROYECCIÓN DE NANOCRISTALIZACIÓN.....	80

Artículo 638.- IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS MEDIANTE PROYECCIÓN DE POLIURETANO	81
Artículo 639.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES CON MORTERO	82
PARTE 7ª ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y ALUMBRADO	85
Artículo 700.- MARCAS VIALES	85
Artículo 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES	85
Artículo 720.-SEÑALIZACIÓN DE OBRA	85

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 0.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se describen con detalle en el Documento nº1 Memoria del presente proyecto.

El presente proyecto tiene como objeto la rehabilitación del depósito de Costa d'en Blanes, propiedad de ABAQUA situado en la c/ Saragossa en el término municipal de Calvià.

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1.- DEFINICIÓN

El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Se cumplirán en todo caso las determinaciones de la Ley , 38/1999 de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha estructurado de la misma manera, que el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PPTG) aprobado por Orden Ministerial de seis de febrero de 1976, PG3 / 75 (02/06/1976) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado parcialmente, por tanto, si no figurase referencia a determinados artículos, se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

El conjunto de ambos Pliegos contienen, además, la descripción general de las obras, las condiciones que deben cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que deben seguir el Contratista y Director de la Obra.

100.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes a la REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA POTABLE DE COSTA D'EN BLANES.

Además, el mismo prevalecerá en todo caso sobre el PG-3 y P-4 y de no figurar contenido o referencias concretas en determinados artículos, se tendrá que entender que son válidas íntegramente.

100.3.- NORMAS ADMINISTRATIVAS DE CARÁCTER GENERAL

Normas de carácter general

Será de obligado cumplimiento todo lo establecido en la Normativa Legal sobre Contratos con el Estado. En consecuencia, serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitador, se indican a continuación:

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba lo Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 26 de octubre de 2001). El RD 817/2009, de 8 de mayo (BOE del 15 de mayo de 2009), deroga los artículos 79, 114 al 117 y los anexos VII, VIII y IX y modifica el artículo 179.1. Corrección de errores BOE del 19 de diciembre de 2001 y del 8 de febrero de 2002.
- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba lo Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE del 16 de febrero de 1971).
- Ley 12/1998, de 21 de diciembre, del Patrimonio Histórico de las Islas Baleares (BOIB n.º 165 de 29 de Diciembre de 1998) y (BOE n.º 31 de 05 de Febrero de 1999).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Islas Baleares (BOIB n.º 106 de 20 de Agosto de 2016) y (BOE n.º 225 de 17 de Septiembre de 2016).
- LEY 5/1990, de 24 de mayo, de carreteras de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares. (BOCAIB n.º 77 de 26/06/1990)
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba lo Reglamento General de Carreteras (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.
- "Prescripciones técnicas para la obtención de cartografía a emplear en proyectos de la Dirección General de Carreteras", publicadas el 12 de marzo de 1991
- La Orden de Servicio del Periodo de Garantía del 16/03/2017

Normativa de sanidad

Será de obligado cumplimiento todo el establecido en la Normativa Legal sobre requisitos sanitarios para agua potable. En consecuencia, serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitador, que se indican a continuación:

- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua para consumo humano.
- Real Decreto 902/2018, de 20 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Decreto 53/2012, de 6 de junio, sobre vigilancia sanitaria de las aguas de consumo humano en las Illes Balears,
- Norma AWWA STANDARD C652-02 del 1 de agosto de 2002 “Desinfection of wáter-storage facilities”.
- Norma UNE-EN 1508:1999. Abastecimiento de agua. Requisitos para sistemas y componentes para el almacenamiento de agua.
- Especificación técnica de AEAS, divulgada en 1995, y que tiene por objeto facilitar a los abastecimientos de agua unos criterios sobre mantenimiento, limpieza y desinfección de depósitos de un sistema de distribución de agua potable.
- Ley de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995) y los decretos que la desarrollen, en especial la concerniente a “espacios cerrados o confinados” y “productos químicos”: RD 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y RD 842/2002, del 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de protección individual.

100.4.- COORDINACIÓN CON EL PG-3/75

Se ha procurado que las referencias cruzadas entre el PG-3/75 y el presente Pliego sean de localización y aplicación inmediata, por eso en el tratamiento de las materias que implican una variación del PG-3/75 se han adoptado los siguientes criterios:

Materias consideradas en el PG-3/75 a completar o modificar: se completa o modifica el apartado que procede, conservando la numeración y designación del

artículo PG-3/75, entendiendo que en el resto del Artículo se respeta el que se ha preceptuado.

Materias no contempladas en el PG-3/75, son objeto de un nuevo Artículo con tratamiento independiente, asignando una numeración próxima a la de los artículos de materiales similares del PG-3/75.

100.5.-DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de :sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
- 3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.
- 4.º El Estudio de Seguridad y Salud

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las graficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.2.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 4 del PCAG, en el Reglamento General de Contratación, en lo sucesivo "RGC", y en la Ley de Contratos del Estado.

101.3.- FUNCIONES DEL DIRECTOR.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

101.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA.

El delegado del Contratista tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Será el Jefe de Obra y quedará adscrito a ella con carácter exclusivo.

Será formalmente propuesto por el Contratista al Ingeniero Director de la obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello. Tendrá obligación de residencia en el lugar de la obra.

No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad del Director de la obra.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, ordenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

101.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al libro de incidencias.

El Libro de Incidencias permanecerá custodiado por la Dirección de obra.

101.7.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen ni se opongan a lo que en él se especifica.

- Instrucciones I.C. de la Dirección General de Carreteras.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.
- Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11).
- Ley 18/1989, de 25 de julio, de Bases sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.
- Normas NLT sobre ensayos de carreteras y suelos, de CEDEX.
- Normas MELC del CEDEX.
- Normas UNE.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo. Código Técnico de la Edificación.
- Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero
- Código Técnico de la Edificación. Bases de Cálculo y Acciones en la Edificación.
- Norma de construcción sismorresistente. Parte general y edificación (NCSR-02). Aprobada por R.D. 997/2002 de 27 de septiembre.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)
- Mezclas bituminosas porosas, MOPU, noviembre de 1987.
- Nota informativa sobre capas drenantes de firmes, de 4 de abril de 1991.
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90). Orden de 4-7-90 BOE 11-7-90.

- Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos (RCA-92).
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera.
- Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carreteras de marzo de 1988 D.G.C. MOPU.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 11/2006 de 14 de septiembre, de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Illes Balears.
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del RDL 1302/86.
- Pliego de Prescripciones Técnicas que habrán de regir en las obras de Acondicionamiento Paisajístico de los tramos de Carreteras y Autovías, publicado por la Dirección General de Medio Ambiente del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo en marzo de 1985.
- Recomendaciones para la redacción de los proyectos de plantaciones D.G.C. MOPU 1984.
- O.C. 301/89 T de 27 de abril sobre señalización de obras.
- O.C. 304/89 MV de 21 de julio sobre proyectos de marcas viales.
- O.C. 309/90 C y E de 15 de enero sobre hitos de arista.
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras D.G.C. MOPU 1984.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de julio de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de septiembre de 1986.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la ejecución de Obras Hidráulicas (P.G.O.H.), de la Dirección General de Obras Hidráulicas del M.O.P.U. (julio de 1989).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Instrucciones complementarias MIBT (O.M. de Industria de 19-12-1977).
- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de "Seguridad y de Salud" en las obras de construcción.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. Serie normativas. Instrucciones de Construcción, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (1999).
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación (C.I.E.).
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento de Contratos de las Administraciones Públicas
- Reglamento General de Carreteras (R.D. 1812/1994).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (Decreto de 31-12-70).
- O.M. de 28 de septiembre de 1989 sobre desarrollo y control de obras.
- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras, 1978.
- Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al contratista para el autocontrol de obras. Documento interno, 1990.
- Nota informativa sobre el proyecto y construcción de barreras rígidas de seguridad, 1986.
- O.C. 318/91 T y P de 10 de abril de 1991 sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial.
- O.C. 319/91 T y P de 13 de marzo de 1991 sobre tolerancia de espesores en vallas metálicas para barreras de seguridad.

- Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos (CEDEX).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Todos estos Documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto.

ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

Se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 103 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado parcialmente.

ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 104 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado parcialmente.

ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

Se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 105 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado parcialmente.

105.1.- PROTECCIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE.

En cualquier trabajo en el que las operaciones o paso de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, se deberán proteger los árboles a lo largo del tronco ya una altura no inferior a 3 m desde del suelo con tabloncillos ligados con alambres. Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no se deberá acercarse al pie a menos de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1, 20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación se vean afectadas raíces de espesor superior a 5 m se deberán cortar con hacha dejando los cortes limpios y lisos, que se pintarán con cualquier cicatrizante de los que hay en el mercado.

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces del arbolado, su recubrimiento se deberá hacer en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediendo a continuación a su riego.

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria u otras causas, deben ser recubiertas por un mástico antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente podredumbre y de impedir la infección.

Se cuidará que no queda bajo el mástico ninguna proporción de tejido no sana y que el corte sea limpio y se evitará emplear masilla cicatrizante cerca de injertos no consolidados.

Todas estas actuaciones serán a cargo del Contratista, sin ser reclamables a la Administración como de abono.

105.2.- HALLAZGOS HISTÓRICOS Y PREVENCIÓN DE DAÑOS A ELEMENTOS DE PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL

El Contratista antes de comenzar las obras revisará la información disponible del Patrimonio de la zona de la obra y cumplirá lo que éste disponga sobre protección concreta de monumentos, edificios de interés, yacimientos arqueológicos, etc.

Independientemente de lo anterior, se señalarán con barrera y cartel los elementos de posible interés que queden en la zona de influencia de la obra, hasta donde pueda llegar la maquinaria, las proyecciones de una voladura, etc.

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, se deberán interrumpir las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo retomar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico artístico

ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO

Se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 106 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado parcialmente.

ARTÍCULO 107.-RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

107.1.- PERÍODO DE GARANTÍA: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El plazo de garantía a contar desde la recepción de las obras, será de un año (o las posibles ampliaciones determinadas durante el proceso de contratación realizado), durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de cualquiera de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá reparar aquellos extremos que se reflejaran en el acta de recepción de las obras.

En concreto, se determinan las siguientes actuaciones como obligatorias para el Contratista durante la vigencia del periodo de garantía:

a. Actuaciones de jardinería:

- Se deberán realizar los riegos necesarios durante el primer año o hasta el adecuado enraizamiento de las unidades de obra ejecutadas. Estos riegos sólo serán de abono si se especifica claramente en el presupuesto de ejecución de la obra mediante una partida al efecto. En caso contrario será a cargo del contratista.
- Mantenimiento completo de las plantaciones y reposición de marras. El mantenimiento comprende todos aquellos trabajos que son necesarios realizar de forma periódica, diaria o estacional, sobre las zonas plantadas para permitir su evolución y desarrollo tal y como habían sido diseñadas en el proyecto y así lograr las características funcionales y botánicas que las definen y diferencian, así como para obtener aumentos en el valor ornamental para el que han sido plantadas.
- Aplicación de herbicidas si se determina esa necesidad por parte del Consell Insular
- Realización de dos desbroces anuales completos de la obra. El desbroce comprenderá todas las superficies del ámbito de la obra que determine el Director de Obra.

b. Actuaciones de drenaje:

- El contratista se obliga a mantener las instalaciones de drenaje a lo largo de todo el periodo de garantía. En concreto se deberán limpiar imbornales y revisar sistemas de bombeos previos el inicio de la temporada de lluvias y después de cada suceso de lluvia de importancia.

c. Actuaciones de iluminación:

- El contratista deberá reponer a su cargo todas aquellas luminarias fundidas, salvo caso debido a accidente o acto vandálico.

d. Actuaciones de señalización:

- El contratista deberá reponer a su cargo la señalización horizontal en el caso de que al finalizar el periodo de garantía se determinara (mediante ensayo acreditado) que la pintura aplicada no cumple los parámetros requeridos.
- e. Actuaciones en sistemas de información-comunicación, telemáticos o eléctricos:
- El contratista deberá mantener a su cargo aquellos sistemas implantados en la obra de cualquier tipología, reponiendo a su cargo los elementos averiados y reparando las incidencias que se puedan producir, salvo en los casos de vandalismo o accidente.

Todas las actuaciones anteriores serán a cargo del contratista, salvo en aquellos puntos que se haya indicado expresamente lo contrario.

Las actuaciones relativas a emergencias, accidentes de tráfico (primera actuación, reposiciones necesarias de unidades de obra...) o vandalismo, las desarrollarán el Servei d'Explotació del Consell Insular de Mallorca con sus medios.

ARTÍCULO 108.-TRABAJOS NOCTURNOS Y FESTIVOS

108.1.- TRABAJOS NOCTURNOS Y FESTIVOS.-

En el caso de que, por necesidades concretas de la obra, y a discreción de la Dirección de Obra, se requiera ejecutar alguna unidad de la misma en horario nocturno o en jornada festiva, el Contratista estará obligado a ello sin reclamación alguna por este concepto. El Contratista dispondrá a su cargo aquellos elementos auxiliares necesarios (iluminación, por ejemplo) para el adecuado desarrollo de los trabajos.

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

Se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 202 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado parcialmente.

CAPÍTULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS

ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS

El betún asfáltico a utilizar en la obra cumplirá lo especificado en el Artículo 211 del PG-3, modificado por Orden FOM/2523/2014.

Los betunes a utilizar serán del tipo B50/70 y del tipo PMB 45/80-65.

ARTÍCULO 212.- BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS

El betún modificado con polímeros cumplirán lo establecido por el artículo 212 del PG-3, modificado por Orden FOM/2523/2014.

Los betunes a utilizar serán del tipo B50/70 y del tipo PMB 45/80-65.

ARTÍCULO 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS

Las emulsiones bituminosas cumplirán lo establecido por el artículo 214 del PG-3, modificado por Orden Ministerial FOM/2523/2014.

CAPÍTULO III.- MATERIALES BASICOS

ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 240 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 21 de enero de 1988, posteriormente revisado por orden FOM/475/2002.

ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

280.1.- DEFINICIÓN. En general, podrán ser utilizadas, tanto por el amasado como para el endurecimiento de morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables para la práctica.

Se prohíbe expresamente el uso de e agua de mar o salina análoga para el amasado o endurecimiento del hormigón armado o pretensado, excepto estudios especiales. Si se podrán emplear para hormigones sin armaduras. En este caso se deberán utilizar cementos MR o SR.

Será prescriptivo el Artículo 27º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08

280.2.- EQUIPOS. La maquinaria y equipos utilizados en el amasado de morteros u hormigones deberán alcanzar una mezcla adecuada de todos los componentes con agua.

280.3.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO. En general, podrán ser utilizados, tanto para el amasado como para el endurecimiento de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se tengan antecedentes de su uso, las aguas deberán ser analizadas. En este caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su uso no altera apreciablemente las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

- Exponente de hidrógeno ph (UNE 7234) ≥ 5
- Sustancias disueltas (UNE 7130) $\leq 15 \text{ gr / l (15.000 p.p.m.)}$
- Sulfatos, expresados en SO₄ = (UNE 7131) $\leq 1 \text{ gr / l (10.000 p.p.m.)}$
Excepto para cemento SR en que se eleva
- Este límite a $5 \text{ gr / l (5.000 p.p.m.)}$
- Ion cloruro, Cl- (UNE 7178):
- Para hormigón armado u hormigón en masa $\leq 3 \text{ gr / l (3.000 p.p.m.)}$

- Hidratos de carbono (UNE 7132) 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235) ≤15 gr / l (15.000 p.p.m.)

La toma de muestras se realizará según la UNE 7236 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

280.4.- RECEPCIÓN. Cuando no se tengan antecedentes de su uso en obras de hormigón, o en caso de duda, el control de calidad de recepción del agua de amasado, se hará realizando los ensayos especificados en el apartado anterior.

El incumplimiento de los valores admisibles considerará al agua como no apta para amasar mortero u hormigón, excepto justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

La Dirección Facultativa exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

280.5.- MEDICIÓN Y ABONO. La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

ARTÍCULO 283.- PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES

283.1.- DEFINICIÓN. Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, se pueden añadir al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales.

Sólo se emplearán como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando estas últimas prohibidas en el hormigón pretensado.

Será de obligado cumplimiento lo que se especifica en el artículo 30º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

283.2.- MATERIALES.- El humo de sílice es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón en hornos eléctricos de arco para la producción de silicio y ferrosilicio.

Las cenizas volantes son los residuos sólidos que se recogen por precipitación electrostática o por captación mecánica del polvo que acompañan a los gases de combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas alimentadas por carbones pulverizados.

283.3.- CONDICIONES DEL SUMINISTRO.- El suministrador de la adición la identificará y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características

especificadas a continuación, en los apartados 283.3.1 y 283.2.2, según la adición empleada sea ceniza volante o humo de sílice.

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrada a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

283.3.1. - PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS DE LAS CENIZAS VOLANTES:

Las cenizas volantes no podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además deberán cumplir las siguientes especificaciones de acuerdo con la UNE EN 450.

- Anhídrido sulfúrico (SO₂), según la UNE EN 196-2 ≤
3,0%
- Cloruros (Cl), según la UNE 80217 ≤
0,10%
- Óxido de calcio libre, según la UNE EN 451-1 ≤ 1%
- Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2 ≤
5,0%
- Finura (UNE EN 451-2): cantidad retenida por el tamiz 45 micras ≤
40%
- Índice de actividad, según la UNE EN 196-1
- a los 28 días > 75%
- a los 90 días > 85%
- Expansión por método de las agujas, UNE EN 196-3 <10
mm

La especificación relativa a la expansión sólo se tendrá en cuenta si el contenido en óxido de calcio libre supera el 1% sin sobrepasar el 2,5%.

Los resultados de los análisis y los ensayos previos estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

283.3.2 - PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS DEL HUMO DE SÍLICE:

El humo de sílice no podrá contener elementos perjudiciales en cantidades que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras.

Además, deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Óxido de silicio (SiO), según la UNE EN 196-2 ≥
85%
- Cloruros (CL) según la UNE 80217
<0,10%
- Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2 <5%
- Índice de actividad, según la UNE EN 196-1 >
100%

Los resultados de los análisis y los ensayos previos estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

283.4. - ALMACENAMIENTO.- Las adiciones se almacenarán en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

283.5. - CONDICIONES DE UTILIZACIÓN.- Se podrán utilizar cenizas volantes o humo de sílice como adición en el momento de la fabricación del hormigón, únicamente cuando se utilice cemento tipo CEM I.

En estructuras de edificación la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas no excederá del 35% del peso de cemento, mientras que la cantidad máxima de humo de sílice no excederá del 10% del peso de cemento.

No se utilizará ningún tipo de adición sin la aprobación previa y expresa de la Dirección Facultativa, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

Para la utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice además se seguirán las indicaciones de la UNE 83.414 EX y UNE 83.460 EX.

Las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas en los áridos. La tolerancia en peso de adiciones será del ± 3 por 100.

283.6. - RECEPCIÓN.- La central de hormigonado realizará el control de recepción de los diferentes suministros para comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado con ellas.

No se utilizarán suministros de adiciones que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del suministrador, firmado, conforme a lo que se haya especificado en el apartado 283.3.

Antes de comenzar la obra se realizarán en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado los ensayos especificados en los apartados 283.3.1 y 283.2.2. La

determinación del índice de actividad resistente se realizará con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.

Al menos cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

283.7. - MEDICIÓN Y ABONO.- La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo que se indica en la unidad de obra de la que forme parte.

ARTÍCULO 286.- MADERA

286.1.- CONDICIONES GENERALES.- La madera para encofrados y medios auxiliares, deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos abatidos con sazón.
- Haber sido secada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos dos (2) años.
- No presentar ningún signo de putrefacción, grietas, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lluvia y verrugas, manchas, o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas; y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad
- Dar sonido claro por percusión.

No se permitirá en ningún caso el uso de madera sin acortar ni siquiera en los apuntalamientos ni abatimientos.

Las dimensiones y forma de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera

286.2.- FORMA Y DIMENSIONES.- La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o las aprobadas por la Dirección Facultativa.

La madera de construcción escuadrada será cortada con sierra y de aristas vivas y llenas.

286.3. - MADERA PARA APUNTALAMIENTOS Y MEDIOS AUXILIARES.-

286.3.1 - ÁMBITO DE APLICACIÓN:

La madera para apuntalamientos y medios auxiliares será la destinada a los apuntalamientos en obras subterráneas en zanjas y pozos, en abatimientos, cimbras, andamios y en todos los medios auxiliares que se utilicen para la construcción en las obras a las que hace referencia este proyecto.

286.3.2 - CONDICIONES GENERALES:

Además de lo que se estipula en el apartado 286.1 de este Pliego, la madera para apuntalamientos y medios auxiliares deberá tener dimensiones suficientes para la seguridad de la obra y de las personas.

La madera para apuntalamientos y medios auxiliares tendrá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

La madera para apuntalamientos y medios auxiliares deberá estar exenta de fracturas por compresión.

286.3.3 - CARACTERÍSTICAS:

Las tensiones de trabajo máximas admisibles paralelamente a las fibras serán las siguientes:

TENSIONES DE TRABAJO MÁXIMAS ADMISIBLES

MADERA	TRACCIÓN (kp/cm ²)	COMPRESIÓN (kp/cm ²)	TANGENCIAL (kp/cm ²)
Roble i haya	100	80	10
Pino	100	60	10
Abeto y chopo	80	50	8

Taula 1.- Maderas. Tensiones de trabajo

286.4. - MADERAS PARA ENCOFRADOS Y MOLDES.-

286.4.1 - ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Madera para encofrados y moldes será utilizada para la construcción de encofrados en obras de hormigón o de mortero.

286.4.2 - CONDICIONES GENERALES:

Además de lo estipulado en el apartado 286.1 de este Pliego, la madera para encofrados tendrá la suficiente rigidez para aguantar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas y de fibra recta.

Según sea la calidad exigida en la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablón de los encofrados será: a) machihembrada; b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.

Sólo se emplearán tabloneros de madera la naturaleza y calidad de los que o su tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni guerdaments ni hinchamientos que puedan producir fugas del material fino del hormigón fresco o en imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tabloneros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

286.4.3 - CARACTERÍSTICAS:

286.4.3.1 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.- El contenido de humedad de la madera determinado según la Norma UNE-EN 13183-1 y UNE-EN 13183-1 ERRATUM no excederá del quince por ciento (15%).

El peso específico determinado según la Norma UNE 56531, estará comprendido entre 0,40 y 0,60 t / cm³.

La higroscopicidad calculada según la Norma UNE 56532, será normal.

El coeficiente de contracción volumétrica, determinado según la Norma UNE 56533, estará comprendido entre 0,35 y 0,55 por 100.

286.4.3.2 - CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.- La resistencia a compresión, determinada según la Norma UNE 56.635, será:

- Característica o axial FMK > 300 kg / cm².
- Perpendicular a las fibras > 300 kg / cm².

La resistencia a la flexión estática, determinada según la Norma UNE 56537, será:

- Cara radial hacia arriba > 300 kg / cm².
- Cara radial hacia el lado > 25 kg / cm².

Con este mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, se determinará el módulo de elasticidad que no será inferior a noventa mil. (90.000 kg / cm²).

La resistencia a la tracción, determinada según la Norma UNE 56538, será:

- Paralela a las fibras > 399 kg / cm².
- Perpendicular a las fibras > 25 kg / cm².

La resistencia a la herida en dirección paralela a las fibras, determinada según la Norma UNE 56539, será superior a quince (15) kg / cm².

La resistencia a esfuerzo cortante en dirección perpendicular a las fibras, será superior a cincuenta (50) kg / cm².

286.5. - RECEPCIÓN.- Queda a criterio de la Dirección Facultativa la clasificación del material en lotes de control en la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

286.6. - MEDICIÓN Y ABONO.- La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

ARTÍCULO 292.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES

292.1.- GENERALIDADES.- Se designarán así los áridos finos empleados en la ejecución de morteros.

Para la fabricación de hormigones se podrán emplear arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas trituradas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo uso no esté sancionado por la práctica, o que resulten aconsejables como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Cuando no haya antecedentes sobre la naturaleza de los áridos o se tengan que emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga en cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como áridos, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el uso de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Será de obligado cumplimiento lo que se especifica en el artículo 28º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Se exigirá el marcado CE en los áridos para hormigón.

292.2.- DESIGNACIÓN Y TAMAÑO DE LOS ÁRIDOS.-

- Arena o árido fino: Árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2).
- Árido grueso o grava: Árido o fracción del mismo que resulta retenido por el tamiz 4 (UNE EN 933-2) y su tamaño máximo sea menor que las dimensiones siguientes:

o 7) 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45º con la dirección de hormigonado.

o 8) 1,25 de la distancia entre una acera de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45º con la dirección de hormigonado.

o 9) 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

o 10) Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

o 11) Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofrado por una sola cara), en este caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

- Árido total o árido: lo que por sí solo o por mezcla posee las proporciones de arena y grava necesarias para la fabricación de un tipo de hormigón.

292.3.- PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS.- Los áridos cumplirán las condiciones físico - químicas, físico - mecánicas y de granulometría y forma establecidas en el apartado 28.4., 28.7. artículo 28º de la EHE-08.

292.4.- SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO.- Se deberá suministrar acompañado con la documentación de suministro indicada en el anexo 21 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiéndose mezclar de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Se deberán adoptar las necesarias precauciones para eliminar la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte, manteniendo las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

292.5.- MEDICIÓN Y ABONO.- La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo que se indica en la unidad de obra de la que forma parte.

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES

ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO

Se aplicará el artículo 300 del Pg-3.

300.1 DEFINICION

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y transporte de los mismos en su emplazamiento definitivo.

300.2 EJECUCION DE LAS OBRAS

300.2.1 Remoción de los materiales de desbroce

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 m) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados, posteriormente se plantarán en el lugar designado por la dirección de obra.

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

300.2.2 Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal excavada debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30cm) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles

desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

300.3 MEDICION Y ABONO

El desbroce del terreno se abonará por lo m2 realmente ejecutados.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente. Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

Serán de abono aparte únicamente el arranque de árboles de diámetro superior a 25cm.

ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES

301.1 DEFINICION

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

301.2 CLASIFICACION

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

301.3 ESTUDIO DE LA DEMOLICION

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

301.4 EJECUCION DE LAS OBRAS

301.4.1 Derribo de construcciones

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterrada.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

301.4.2 Retirada de los materiales de derribo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

301.5 MEDICION Y ABONO

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m³). En el caso de edificaciones se considerará el volumen aparente exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición de macizos, estructuras de hormigón y paredes de cerramiento se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

La demolición de firme y pavimento se medirá por (m²) e incluirá cualquier tipo de firme y grosor.

El fresado de pavimento de mezcla bituminosa se realizará con maquinaria específica para ello y se medirá por superficie (m²) y grosor (cm) ejecutado.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

Si en el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

CAPÍTULO II.- RELLENOS

ARTÍCULO 330.-TERRAPLENES

A los efectos de su definición, zonas de los rellenos tipo terraplén, materiales, empleo, equipo necesario para la ejecución de las obras, ejecución de las obras, limitaciones de la ejecución, y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 330 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado por la Orden del Ministerio de Fomento 1382/02.

En cimiento y núcleo se empleará material que como mínimo cumpla como material tolerable.

ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS

A los efectos de su definición, zonas de los rellenos, materiales, empleo, equipo necesario para la ejecución de las obras, ejecución de las obras, limitaciones de la ejecución, y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 332 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado por la Orden del Ministerio de Fomento 1382/02.

PARTE 4ª DRENAJE

CAPÍTULO I.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDERO

ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

Será de aplicación lo dispuesto en el Pg-3 y en lo definido en la Orden Ministerial FOM/1382/02 de 16 de mayo.

ARTÍCULO 411.- IMBORNALES Y SUMIDEROS

A los efectos de su definición, forma y dimensiones, materiales, ejecución y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 411 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado por la Orden del Ministerio de Fomento 1382/02

ARTÍCULO 413.- TUBOS DE HORMIGÓN

Los tubos de hormigón serán de hormigón armados por los de diámetros mayores de 800 mm. Se emplearán para la conducción de aguas sin presión en obras de drenaje transversal y longitudinal o cualquier otro lugar que así lo indique el Proyecto y / o el Director facultativa.

Cumplirán las condiciones establecidas en las "Recomendaciones para la fabricación y transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM / 73)".

En caso de Necesidad, el Director de la Obra podrá solicitar al contratista el cálculo justificativo visado de la clase resistente del tubo, de acuerdo a las solicitudes previstas, entendiéndose todo ello como incluido en el precio de la unidad.

PARTE 5ª FIRMES

ARTÍCULO 510. ZAHORRAS

Se seguirán todos los criterios establecidos en el pliego prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

510.1 DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

510.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

510.2.1 Características generales

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001- 2006, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se

exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zavorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE- EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según la UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material granular. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

510.2.2 Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

510.2.3 Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zavorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zavorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y

simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1.

T00 a T1	T2 a T4 y arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

Tabla de equivalencia de arena a zahorra artificial

En el caso de la zahorra natural, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá disminuir en cinco (5) unidades cada uno de los valores exigidos en la tabla 510.1.

510.2.4 Plasticidad

El material será “no plástico”, según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso; así como para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis (6).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir, tanto para las zahorras artificiales como para las naturales que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

510.2.5 Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascuales (35 MPa), así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.3.1.

En el caso de los áridos para la zahorra natural, el valor del coeficiente de Los Ángeles será superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2, cuando se trate de áridos naturales. Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones y para áridos siderúrgicos a emplear como zahorras naturales el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior hasta en diez (10) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2.

510.2.6 Forma

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE- EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

510.2.7 Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

510.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 510.3.1 para las zahorras artificiales y en la tabla 510.3.2 para las zahorras naturales.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

510.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

510.4.1 Central de fabricación de la zahorra artificial

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo y la producción horaria mínima de la central.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que

evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras artificiales que se vayan a emplear en calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (70 000 m²).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento (2%).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento (2%), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

510.4.2 Elementos de transporte

La zavorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

510.4.3 Equipo de extensión

En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados (70000 m²), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de

dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienden a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

510.4.4 Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad

adecuada y homogénea de la zorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

510.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

510.5.1 Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 510.9.1).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.4.

510.5.2 Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

510.5.3 Preparación del material

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación in situ.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

510.5.4 Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

510.5.5 Compactación de la zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

PARTE 6ª ESTRUCTURAS

CAPÍTULO I.- COMPONENTES

ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGON ARMADO

600.1 DEFINICION

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

600.2 MATERIALES

Ver Artículo 240, "Barras corrugadas para hormigón armado".

600.3 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por Ciento (5 %).

600.4 DOBLADO

Salvo indicación en contrario, los radios interiores de doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto en ganchos y patillas, a los valores que se indican en la Tabla 600.1, siendo f_{ck} la resistencia característica del hormigón y f_y el límite elástico del acero, en kilopondios por centímetro cuadrado (kp/cm^2).

TABLA 600.1

	f_{ck}	125	150	175	200	225	250	300	>350
f_y									
2.200		6 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø
4.200		10 Ø	10 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø	5 Ø
4.600		10 Ø	11 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø
5.000		10 Ø	12 Ø	10 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø

() Se limita, en el calculo, el valor de f_y , a 3 750 kp/cm^2 .

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios menores a los indicados en la Tabla 600.1 con tal de que ello no origine en dichas zonas de las barras un principio de fisuración.

El doblado se realizará, en general, en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Como norma general, deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados ($5^{\circ} C$).

En el caso del acero tipo AE22L, se admitirá el doblado en caliente, cuidando de no alcanzar la temperatura correspondiente al rojo cereza oscuro, aproximadamente ochocientos grados centígrados (800° C), y dejando luego enfriar lentamente las barras calentadas.

600.5 COLOCACION

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- El diámetro de la mayor.
- Los seis quintos (6/5) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85 %) del árido total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

En forjadas, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas.

En soportes y otros elementos verticales, se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean corrugadas.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a:

- Un centímetro (1 cm), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.

- Dos centímetros (2 cm), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.
- Dos centímetros (2 cm) en las partes curvas de las barras.

Los empalmes y solapes deberán venir expresamente indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

600.6 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la instrucción EH-73. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano.

600.7 MEDICION Y ABONO

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

Salvo indicación expresa del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, el abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armadura.

ARTÍCULO 610.- HORMIGONES

A los efectos de su definición, materiales que la forman, tipos de hormigón y distintivos de calidad, dosificación del hormigón, estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo, ejecución, control de calidad, especificaciones de la unidad terminada, recepción y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 610 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado por la Orden del Ministerio de Fomento de 13/02/02.

ARTÍCULO 611.- MORTEROS DE CEMENTO

611.1 DEFINICION

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de las obras.

611.2 MATERIALES

611.2.1 Cemento

Ver Artículo 202, "Cementos".

611.2.2 Agua

Ver Artículo 280, "Agua a emplear en morteros y hormigones".

611.2.3 Productos de adición

Ver Artículo 283, "Plastificantes a emplear en hormigones".

611.2.4 Árido fino

Ver apartado 610.2.3, Árido fino, del Artículo 610, "Hormigones".

611.3 TIPOS Y DOSIFICACIONES

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento Pórtland:

- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg/m³).
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m³).
- M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (600 kg/m³).
- M 700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (700 kg/m³).

El Director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

611.4 FABRICACION

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente: en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45min) que sigan a su amasadura.

611.5 LIMITACIONES DE EMPLEO

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la especie del cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos; bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con

cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cementos siderúrgicos.

611.6 MEDICION Y ABONO

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente utilizados.

ARTÍCULO 614.- VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

614.1 DEFINICION

Se consideran como vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, las que constituyen productos estándar ejecutados en instalaciones industriales fijas y que, por tanto, no son realizadas en obra.

614.2 CONDICIONES GENERALES

Independientemente de lo que sigue, el Director de las obras podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, y la inspección de los procesos de fabricación, siempre que lo considere necesario.

614.3 ALMACENAMIENTO

Las vigas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar

614.4 RECEPCION

Las vigas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (0,1 m²) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles.

Salvo autorización del Director, no se aceptaran vigas con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La comba lateral máxima, medida en forma de flecha horizontal, no será superior al quinientosavo (1/500) de la longitud de la viga.

La contraflecha bajo la acción del peso propio, medida en la viga en condiciones normales de apoyo, no será superior al trescientosavo (1/300) de la luz para vigas de hasta diez metros (10 m), y al quinientosavo (1/500) para luces mayores.

El Director podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas y, en particular, del módulo de flecha, momentos de fisuración y rotura y esfuerzo cortante de rotura, sobre un cierto número de vigas.

614.5 MEDICION Y ABONO

Las vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

ARTÍCULO 630.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

630.1 DEFINICIÓN

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

No se consideran aquí incluidos los pavimentos de hormigón contemplados en el Artículo 550 de este Pliego.

630.2 MATERIALES

630.2.1 Hormigón

Ver Artículo 610, "Hormigones".

630.2.2 Armaduras

Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".

630.3 EJECUCIÓN

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de apeos y cimbras. Ver Artículo 681, "Apeos y cimbras".
- Colocación de encofrados. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".
- Colocación de armaduras. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Dosificación y fabricación del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Transporte del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Vertido del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Compactación del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Hormigonado en condiciones especiales. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Juntas. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Curado. Ver Artículo 610, "Hormigones".

- Desencofrado. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".
- Descimbrado. Ver Artículo 681, "Apeos y cimbras".
- Reparación de defectos. Ver Artículo 610, "Hormigones".

630.4 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EH-73. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes de este Pliego.

630.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las obras de hormigón en masa o armado, se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen:

- Hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Armaduras. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Encofrados. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".
- Apeos y cimbras. Ver Artículo 681, "Apeos y cimbras".

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

ARTÍCULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES

680.1 DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeado in situ de hormigones y morteros. Quizás recuperable o perdido, entendiéndose que este último queda englobado dentro del hormigón.

Se define como molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado a la moldeado de un elemento estructural en lugar distinto al que debe ocupar en servicio, ya sea si se hace el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

Los encofrados y moldes deben ser estancos y capaces de resistir las presiones generadas durante la colocación y compactación del hormigón.

Los tipos de encofrados a emplear en los elementos estructurales serán:

- En tablero: tabla machihembrada o paneles contrachapados
- En alzados de pilas: metálicos • licos o tabla machihembrada o paneles contrachapados.

- En alzados de estribos y muros laterales con paramentos vistos: tabla machihembrada o paneles contrachapados.
- En paramentos ocultos: mesa de madera aserrada o paneles de aglomerado o laminados de madera.

Los encofrados y moldes deben ser capaces de resistir las acciones a las que deben estar sometidos durante el proceso de construcción y deberán tener la rigidez suficiente para asegurar que se satisfarán las tolerancias especificadas en el proyecto. Además, se deberán poder retirar sin causar sacudidas anormales, ni daños en el hormigón.

Con carácter general, deberán presentar al menos las siguientes características:

- Estanqueidad de las juntas entre los paneles de encofrado o en los moldes, previendo posibles fugas de agua o lechada por ellas.
- Resistencia adecuada a las presiones del hormigón fresco y a los efectos del método de compactación,
- Alineación y en su caso, verticalidad de los paneles de encofrado, prestando especial atención a la continuidad en la verticalidad de los pilares en su cruce con los forjados en el caso de estructuras de edificación.
- Mantenimiento de la geometría de los paneles de moldes y encofrados, con ausencia de abolladuras fuera de las tolerancias establecidas en el proyecto o, en su defecto, por la Instrucción EHE-08
- Limpieza de la cara interior de los moldes, evitando la existencia de cualquier tipo de residuo propio de las labores de montaje de las armaduras, como restos de alambre, recortes, casquillos, etc.
- Mantenimiento, en su caso, de las características que permitan texturas específicas en el acabado del hormigón, como por ejemplo, bajorrelieves, impresiones, etc.

Cuando sea necesario el uso de encofrados dobles o encofrados contra el terreno natural, como por ejemplo, en tableros de puente de sección, cajones, cubiertas laminares, etc. se deberá garantizar la operatividad de las ventanas por las que esté previsto realizar las operaciones posteriores de vertido y compactación del hormigón.

En el caso de elementos pretensados, los encofrados y moldes deberán permitir el correcto emplazamiento y alojamiento de las armaduras activas, sin merma de la necesaria estanqueidad.

En elementos de gran longitud, se adoptarán medidas específicas para evitar movimientos indeseados durante la fase de puesta en obra del hormigón.

En los encofrados susceptibles de movimiento durante la ejecución, como por ejemplo, en encofrados grimpants-taladros o encofrados deslizantes, la Dirección Facultativa podrá exigir que el Constructor realice una prueba en obra sobre un prototipo, previa a su uso real en la estructura, que permita evaluar el comportamiento durante la fase de ejecución. Este prototipo, a juicio de la Dirección Facultativa, podrá formar parte de una unidad de obra.

Los encofrados y moldes podrán ser de cualquier material que no perjudique las propiedades del hormigón. Cuando sean de madera, se deberán humedecer previamente para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de forma que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales. No se podrán emplear encofrados de aluminio, excepto que se pueda facilitar a la Dirección Facultativa un certificado, realizado por una entidad de control, de que los paneles utilizados han sido sometidos con anterioridad a un tratamiento de protección superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento.

680.2 EJECUCIÓN

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

680.2.1 Instrucción y montaje

Se autorizará el uso de tipos y técnicas especiales de encofrado, la utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificar la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, no tengan esta sanción, a juicio del Director de las Obras.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán tener la resistencia y la rigidez necesarias para que, con el hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos excesivos en el hormigón ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5mm). En su caso, los encofrados deberán ser objeto de los oportunos cálculos estructurales.

La distribución de los latiguillos utilizados para mantener constantes las dimensiones internas del encofrado se han de estudiar para asegurar que no se producen pérdidas de lechada a través de las juntas entre paneles (sellándose si fuera necesario). Esta distribución guardará unos patrones de regularidad conveniente a la estética de la superficie.

Los enlaces de los distintos elementos o cerraduras de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se realicen fácilmente.

Los encofrados o moldes de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es necesario, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en eficacia. El Director de las obras podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar estas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5mm) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser uniformes y lisas para conseguir que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en ellos no presenten defectos, bombeos, resaltes, ni rebabas de más de cinco milímetros (5mm).

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se les puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón ni para las armaduras.

Los encofrados de madera (que deberán cumplir las especificaciones del artículo 286 de este Pliego) se humedece antes del hormigonado, con el fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos, dejando aberturas provisionales para facilitar esta labor. Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir su entumecimiento por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, por eso se podrá autorizar el uso de un sellado.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de la Obra la aprobación escrita del encofrado a realizar.

Cuando se encofrado elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del

hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciado vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y enriostats entre ellos para impedir movimientos relativos durante la fabricación que pudieran modificar los recubrimientos de las armaduras y consiguientemente las características resistentes de las piezas en ellos fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por eso en algunos casos será necesario prever respiraderos.

En caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a las primitivas, no se podrán forzar para hacer que recuperen su forma correcta.

El cierre frontal de las juntas pasantes en elementos de hormigón armado se hará mediante un encofrado provisto de todos los agujeros necesarios para el paso de las armaduras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado y desmoldeo deberán estar aprobados por el Director de las Obras. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes a base de compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gasóleo, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación se deberá evitar que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente deban unirse entre ellos para trabajar solidariamente.

680.2.2 Encofrado

El momento del desencofrado se determinará en cada caso, en general, en función de la evolución de resistencias previstas en el hormigón, así como de las solicitaciones a que tenga que estar sometido el elemento que se desencofra, siguiendo las directrices de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

El Director de la Obra podrá reducir los plazos de desencofrado cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado se realizará tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

680.3 MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados de paramentos vistos u ocultos se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón medidos sobre Planos. A tal efecto, los elementos

horizontales se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondo.

En las unidades de obra que incluyan sus correspondientes encofrados o moldes, como es el caso de los elementos prefabricados, estos no serán objeto de abono independiente, considerando su precio incluido dentro de dichas unidades de obra.

Los precios de abono, según que los paramentos de hormigón a encofrar sean vistos u ocultos o se traten de casos específicos de paramentos vistos de pilas o tableros de puentes, serán los que se especifican en el Cuadro de Precios n. 1. Las unidades correspondientes incluyen la fabricación, montaje, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad, aplicación de líquido desencofrante y operaciones de desencofrado.

ARTÍCULO 681.- PUNTALES Y CIMBRAS

681.1 DEFINICIÓN

Se definen como puntales y cimbras las armaduras provisionales que sostienen un elemento estructural y sus encofrados mientras se está ejecutando, hasta que alcance la resistencia propia suficiente.

681.2 EJECUCIÓN

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desplazamientos entre fases de ejecución
- Desmontaje o desapuntalado o descimbrado

Antes de su uso en la obra, el Constructor deberá disponer de un proyecto de la cimbra en el que, al menos, se contemplen los siguientes aspectos:

- Justifique su seguridad, así como limite sus deformaciones antes y después del hormigonado,
- Contenga unos planos que definen completamente la cimbra y sus elementos, y
- Contenga un pliego de prescripciones que indique las características que deben cumplir, en su caso, los perfiles metálicos, los tubos, las grapas, los elementos auxiliares y cualquier otro elemento que forme parte de la cimbra.

Además, el Constructor deberá disponer de un procedimiento escrito para el montaje y desmontaje de la cimbra o apuntalamiento, en el que se especifiquen los requisitos para su manipulación, ajuste, contraflechas, carga, desenclavar y desmantelado. Se comprobará también que, en lo que caso de que fuera necesario, existe un

procedimiento escrito para la colocación del hormigón, de forma que se consiga limitar las flechas y los asentamientos.

Además, la Dirección Facultativa dispondrá de un certificado, facilitado por el Constructor y firmado por persona física, en el que se garantice que los elementos empleados realmente en la construcción de la cimbra cumplen las especificaciones definidas en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares del su proyecto.

En el caso de hormigón pretensado, las cimbras deberán resistir adecuadamente la redistribución de cargas que se origina durante el tensado de las armaduras como consecuencia de la transferencia de los esfuerzos de pretensado al hormigón.

En el caso de estructuras de edificación, las cerchas se realizarán preferentemente, de acuerdo con lo que se indica en 12812. Se dispondrán latas de entablado de reparto para el apoyo de los puntales, cuando se transmita carga al terreno o a forjados aligerados y en el caso de que estas latas de entablado descansen directamente sobre el terreno, se deberá asegurar que no puedan asentarse en él. Las cimbras deberán estabilizar en ambas direcciones para que el apuntalamiento sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que se pueden producir durante la ejecución de los forjados, por ello se podrán emplear cualquiera de los siguientes procedimientos:

- Enriostament los puntales en ambas direcciones, por ejemplo con tubos o abrazaderas, de forma que el apuntalamiento sea capaz de resistir los mencionados esfuerzos horizontales y, al menos, el 2% de las cargas verticales soportadas contando entre ellas la sobrecarga de construcción,
- Transmisión de los esfuerzos a pilares o muros, en este caso se deberá comprobar que estos elementos tienen la capacidad resistente y rigidez suficientes, o
- Disposición de torres de cimbra en ambas direcciones a las distancias adecuadas.

Cuando los forjados tengan un peso propio mayor que $5 \text{ kN} / \text{m}^2$ o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3,5 m, se realizará un estudio detallado de los apuntalamientos, que deberá figurar en el proyecto de la estructura.

Para los forjados, las sopandas se colarán a las distancias indicadas en los planos de ejecución del forjado de acuerdo con lo indicado en el apartado 59.2. de la EHE-08.

En el caso de puentes, se deberá asegurar que las deformaciones de la cimbra durante el proceso de hormigonado no afecten de forma negativa a otras partes de la

estructura ejecutadas previamente. Además, el Anexo 24 de la instrucción EHE-08 recoge las recomendaciones relativas a elementos auxiliares de obra para la construcción de este tipo de estructuras.

681.2.1 Construcción y montaje

Los puntales y cimbras deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas. En cualquier caso los puntales deberán ser objeto de las oportunas justificaciones y cálculos estructurales.

Los puntales y cimbras tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados a los del encofrado, sobrepasen los cinco mil • milímetros (5 mm), ni los del conjunto de la mil • milésimas (1 / 1000) de la luz.

Se comprobará que el puntal posee carrera suficiente para el desmontaje, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asiento o deformaciones perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

Cuando la estructura de puntal o cimbra sea metálica, estará constituida por perfiles laminados, palastros remachados, tubos etc., de acero de calidad adecuada, sujetas con pernos, o soldados.

Si la cimbra se pudiera ver afectada por posibles avenidas durante el plazo de ejecución, se tomarán las precauciones necesarias para que no afecten a ningún elemento de aquella.

En el caso de obras de hormigón pretensado, es importante una disposición de las cerchas que permitan las deformaciones que aparecen en tensar las armaduras activas, y que resistan la subsiguiente redistribución del peso propio del elemento hormigonado. En especial, las cimbras deberán permitir, sin limitarse, los acortamientos del hormigón bajo la aplicación del pretensado.

681.2.2 Desmontaje

El desmontaje se podrá realizar cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan cuando se quite el puntal.

Tanto los elementos que constituyen el encofrado como los puntales y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni golpes al hormigón, por eso, cuando los elementos sean de cierta importancia, se emplearán cuñas, arena, u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme.

En obras de hormigón pretensado el descimbrado va ligado al correspondiente proceso de tensado, con el fin de evitar que la estructura quede sometida, aunque sea

temporalmente, durante el proceso de ejecución, a esfuerzos no previstos, pueden resultar perjudiciales.

681.3 MEDICIÓN Y ABONO

Los puntales y cimbras convencionales, se abonarán por metros cúbicos (m3) aparentes, medidos entre el paramento inferior del tablero y la proyección en planta del mismo sobre el terreno natural, sin sobrepasar los límites de la obra, distinguiendo entre cerchas cuajadas y con huecos para el paso de vehículos.

Las cerchas especiales como el caso de las autoportantes se medirán por metros cuadrados (m2) de proyección horizontal de tablero realmente ejecutados con su participación.

El precio incluye el coste de diseño, fabricación, transporte, montaje, soportes y elementos auxiliares, así como los desmontajes y montajes sucesivos que sean necesarios realizar en número ilimitado. Igualmente, se incluye en el precio la preparación del terreno y la eventual construcción y demolición posterior de fundamentos provisionales para soportar el cimbrado, así como el exceso de cimbra realizado para aumentar la plataforma de trabajo o por cualquier otra causa.

CAPÍTULO III.- ESTRUCTURAS METÁLICAS

ARTÍCULO 640.- ESTRUCTURAS DE ACERO

A los efectos de su definición, materiales que la forman, tipos de hormigón y distintivos de calidad, dosificación del hormigón, estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo, ejecución, control de calidad, especificaciones de la unidad terminada, recepción y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 640 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976.

CAPÍTULO VII.- OBRAS VARIAS

ARTÍCULO 690.- IMPERMEABILIZACION DE PARAMENTOS

A los efectos de su definición, materiales que la forman, tipos de hormigón y distintivos de calidad, dosificación del hormigón, estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo, ejecución, control de calidad, especificaciones de la unidad terminada, recepción y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 690 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976.

ARTÍCULO 692.- APOYOS DE MATERIAL ELASTOMERICO

692.1 DEFINICION

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por una placa de material elastomérico que permite, con su deformación elástica, traslaciones o giros de los elementos estructurales que soportan.

Los apoyos pueden ser zunchados o sin zunchar, entendiéndose por zunchados aquellos que constan de un cierto número de capas de material elastomérico separadas por zunchos de chapa de acero que quedan unidos fuertemente al material elastomérico durante el proceso de fabricación.

692.2 MATERIALES

692.2.1 Material elastomérico

El material elastomérico podrá ser caucho natural o sintético. Deberá presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico, y a las temperaturas extremas a que haya de estar sometido.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá la composición y características mecánicas del material y, en particular, su dureza, módulo de deformación transversal y porcentaje máximo de variación de sus características mecánicas, después de someter al material a un proceso definido de envejecimiento artificial.

692.2.2 Zunchos de acero

Las placas de acero empleadas en los zunchos tendrán un límite elástico de dos mil cuatrocientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (2.400 kgf/cm²), y una carga de rotura mínima de cuatro mil doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (4.200 kgf/cm²).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá la carga tangencial mínima que deberá ser capaz de resistir la unión al material elastomérico, sin presentar ningún, así como la deformación angular correspondiente.

692.3 EJECUCION

Los apoyos de material elastomérico se asentarán sobre una capa de mortero de cemento designado como M 450, en el Artículo 611, "Morteros de cemento", de al menos, un centímetro (1cm) de espesor, de forma que quede su cara superior perfectamente horizontal, salvo que se indique expresamente en los Planos que deban quedar con determinada pendiente. Se vigilará que la placa esté libre en toda su altura, con objeto de que no quede coartada su libertad de movimiento horizontal.

692.4 Medición Y ABONO

Los apoyos se abonarán por unidades de cada tipo y dimensiones realmente colocadas en obra y contados sobre los Planos.

En el precio unitario quedará incluido el mortero de asiento, y cuantas operaciones sean necesarias para que la unidad quede perfectamente ejecutada.

ARTÍCULO 694.- JUNTAS DE TABLERO

694.1 DEFINICION

Se definen como juntas de tablero, los dispositivos que enlazan los bordes de dos tableros contiguos, o de un tablero y un estribo de forma que permitan los movimientos por cambios de temperatura, deformaciones reológicas en caso de hormigón y deformaciones de la estructura, al tiempo que presentan una superficie lo más continua posible a la rodadura.

694.2 CONDICIONES GENERALES

El tipo de las juntas y los materiales que las constituyen serán los definidos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

694.3 EJECUCION

Antes de montar la junta, se ajustará su abertura inicial, en función de la temperatura media de la estructura en ese momento y de los acortamientos diferidos previstos, en caso de estructuras de hormigón.

La junta se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, poniendo especial atención a su anclaje al tablero y a su enrase con la superficie del pavimento.

694.4 MEDICION Y ABONO

Las juntas de tablero se abonarán por metros (m) de junta colocada, medidos sobre Planos. En el precio unitario quedarán comprendidos todos los materiales especiales, así como anclajes, soldaduras, morteros, pinturas, y cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta ejecución.

ARTÍCULO 695.- PRUEBAS DE CARGA

Se incluye el proyecto de la prueba de carga y su visado.

695.1 DEFINICION

Se define como prueba de carga al conjunto de operaciones de control, cuya realización es preceptiva en puentes y pasarelas antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

695.2 EJECUCION

Las pruebas a realizar serán las definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se procederá a la realización de las pruebas de carga hasta haber comprobado que el hormigón ha alcanzado la resistencia característica especificada en el Proyecto.

El tren de cargas de la prueba, formado por camiones o vehículos similares, deberá ser aprobado previamente por el Director de las obras.

Durante el desarrollo de las pruebas se adoptarán las precauciones necesarias para evitar un posible accidente.

En caso de aparecer algún defecto que el Director considere peligroso, se estudiarán las causas posibles del mismo y se adoptarán las medidas que el Director estime oportunas.

El Director podrá ordenar la realización de pruebas complementarias cuando lo estime necesario, aun cuando no hubieran estado previstas inicialmente en el Proyecto.

695.3 ACTA DE LAS PRUEBAS DE CARGA

Finalizadas las pruebas, se redactará un Acta en la que, además de cuantas observaciones crea conveniente añadir el Director, se incluirán los siguientes apartados:

- Datos generales de fecha, personas asistentes a la prueba, clave del Proyecto, y finalidad de la prueba.
- Descripción de la obra.
- Estado de la obra previo a la realización de las pruebas.
- Tren de cargas utilizado.
- Aparatos de medida.
- Condiciones climatológicas.
- Puntos de referencia respecto a los que se hayan realizado medidas y dejado constancia para identificación futura.
- Descripción del ensayo y resultados obtenidos.

- Estado final de la obra.

695.4 PLAN DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

De manera complementaria, se diseñará por parte del contratista, para las principales estructuras del Proyecto, un plan de conservación y mantenimiento con el objetivo de asegurar su buen funcionamiento durante su vida útil, y evitar la reducción de ésta.

Se entiende por mantenimiento de una estructura el conjunto de actividades necesarias para que el nivel de prestaciones para el que ha sido proyectada, con arreglo a los criterios de la presente Instrucción, no disminuya durante su vida útil de proyecto por debajo de un cierto umbral, vinculado a las características de resistencia mecánica, durabilidad, funcionalidad y, en su caso, estéticas.

Para ello, el contratista deberá proporcionar la información que le corresponda para poder realizar la gestión posterior del mantenimiento de las estructuras. En la gestión de dicho patrimonio se contemplan, desde un punto de vista operativo, los siguientes conceptos:

- Archivo documental completo de la estructura. Compete a la Propiedad conservar el Proyecto de Construcción completo, así como los proyectos que, eventualmente, le sucedan en virtud de reparaciones, refuerzos, ampliaciones, etc., así como las memorias o informes vinculados a la historia de la estructura. Toda esta información actualizada debe ser suministrada por el contratista.

- Inspecciones rutinarias. Compete asimismo a la Propiedad realizar inspecciones rutinarias que permitan asegurar el correcto funcionamiento de los elementos vinculados a la operación y durabilidad de la estructura. En este sentido, a título de ejemplo, deben efectuarse periódicamente actuaciones de limpieza de elementos de desagüe, de reparación de elementos de impermeabilización, juntas, etc., en general, elementos auxiliares, no estructurales, de vida útil inferior a la de la estructura y cuya degradación pueda afectar negativamente a la de ésta. La frecuencia de estas inspecciones deberá ser establecida por el Plan de Conservación y Mantenimiento a redactar por el contratista, en función de las condiciones operativas, estacionales, etc.

Será, por tanto, obligatorio para el contratista redactar un Plan de Inspección y Mantenimiento, que defina las actuaciones a desarrollar durante toda la vida útil. El Plan de Inspección y Mantenimiento deberá contener la definición precisa de, al menos, los siguientes puntos:

- Descripción de la estructura y de las clases de exposición de sus elementos.
- Vida útil considerada.

- Puntos críticos de la estructura, precisados de especial atención a efectos de inspección y mantenimiento.
- Periodicidad de las inspecciones.
- Medios auxiliares para el acceso a las distintas zonas de la estructura, en su caso.
- Técnicas y criterios de inspección recomendados.
- Identificación y descripción, con el nivel adecuado de detalle, de la técnica de mantenimiento recomendada, donde se prevea dicha necesidad.

695.5 MEDICION Y ABONO

Esta unidad se medirá y abonará según se indique en el Presupuesto.

CAPÍTULO V.- REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL

ARTÍCULO 632.- SANEAMIENTO Y PICADO DEL HORMIGÓN DEGRADADO

Definición.

Saneamiento y demolición de hormigón en mal estado mediante picado manual e hidrodemolición hasta alcanzar el hormigón sano, dejando las armaduras accesibles para el tratamiento posterior.

Ejecución de las obras.

El saneamiento y picado del hormigón degradado será de entre 20 y 50 mm.

Se realizará un saneamiento del hormigón débil, dañado o deteriorado, incluso aquel que estando sano presente anomalías en sus proximidades (fisuras próximas, coqueras, etc.). En las zonas que presenten cavidades, compactación del hormigón deficiente o de laminación se eliminará el hormigón igualmente.

El saneamiento del hormigón hasta profundidades mínimas entre 20/50 mm se llevará a cabo mediante picado mecánico.

Independientemente de la forma y dimensiones del parche delimitado a reparar conforme a las indicaciones dadas, la zona de picado será regular, con formas que presenten siempre ángulos rectos, lo que implica que la superficie sobre la que se actuará será siempre algo mayor. Esta se delimitará con trazos rectos mediante radial con disco abrasivo, con especial cuidado para no dañar las armaduras existentes.

Armaduras oxidadas.

Se entiende por armaduras oxidadas toda aquella que no presente simplemente corrosión superficial.

Las armaduras existentes en las zonas a sanear deben de quedar limpias de óxido con grado de limpieza SA 2 1/2.

Para las armaduras oxidadas se procederá al descarnado completo de todo el parche a reparar manteniendo el criterio de que entre la superficie descarnada y la cara más próxima a la armadura se mantenga una distancia de 20 mm.

Alcanzados los límites fijados inicialmente de saneamiento del parche la zona oxidada podrá haber desaparecido o continuar presente. En éste último caso se tendrá que aumentar la zona a picar mediante la delimitación de una nueva zona de saneamiento, cuya extensión habrá de acordarse en base a los datos existentes y con el VºBº de la D.F.

La superficie saneada quedará limpia y con rugosidad suficiente para garantizar la correcta adherencia del mortero de reparación.

Medición y Abono.

Se abonarán según los precios unitarios reflejados en el Cuadro de Precios, medidos por m² de paramento tratado según las especificaciones dadas.

Todos los medios auxiliares para la correcta ejecución de la partida se encuentran incluidos dentro del precio y no serán objeto de precio contradictorio ni podrán certificarse en otra partida.

“M2. Saneamiento y demolición de hormigón en mal estado mediante picado manual”.

ARTÍCULO 633.- PROTECCIÓN DE LAS ARMADURAS

Definición.

Una vez que se ha asegurado que el hormigón existente tras el saneamiento tiene las condiciones adecuadas para recibir el mortero de reparación, y si así lo requiere el proyecto o la DF se procederá a la limpieza y verificación del estado de las armaduras.

La protección consiste en la aplicación de pasavante en dos manos, conforme a EN1405, incluido tratamiento completo de limpieza de la superficie de hormigón mediante chorro de agua a alta presión o cepillo de púas metálicas

Ejecución de las obras.

La Pasivación de las armaduras se llevará a cabo conforme a las indicaciones recogidas a continuación:

Condiciones Meteorológicas.

- 1.- La temperatura del elemento debe estar como mínimo 3 grados por encima de la temperatura de punto de rocío para la humedad relativa y temperatura ambiente existentes durante la aplicación y durante la fase de fraguado de la misma.
- 2.- No se aplicará sobre soportes a temperaturas inferiores a 5°C ó superiores a 35°C, o que puedan alcanzar dichas temperaturas durante el tiempo de endurecimiento (aprox. las 3 primeras horas).
- 3.- No debe existir agua de lluvia ni humedad sobre la armadura producida por la niebla o por la lluvia.

Lavado mediante agua a presión para preparación del soporte.

Para conseguir una adherencia óptima sobre el soporte y el refuerzo posterior a ejecutar, la superficie del hormigón y la superficie de la armadura existente deberán adecuarse a las especificaciones. Con la utilización de equipos de chorro de agua a presión se lavará en profundidad las superficies de cualquier resto añadido por la presencia constante de un ambiente marino y de las sales en superficie que perjudiquen la adherencia óptima de la reconstrucción. Este proceso debe repetirse en cada aplicación de una capa sobre la anterior.

Materiales.

Para la imprimación de las armaduras se empleará:

MasterEmaco P 5000 AP ó un equivalente que cumpla al 100% las mismas características y propiedades.

Medición y Abono.

Se abonaran según los precios unitarios reflejados en el Cuadro de Precios, medidos por m2 de paramento tratado según las especificaciones dadas.

Todos los medios auxiliares para la correcta ejecución de la partida se encuentran incluidos dentro del precio y no serán objeto de precio contradictorio ni podrán certificarse en otra partida.

La unidad será "M2. Aplicación de puente de unión y pasivante de armaduras"

ARTÍCULO 634.- RECONSTRUCCIÓN GEOMÉTRICA MORTERO ESTRUCTURAL

Definición.

Reconstrucción geométrica con mortero tixotrópico de reparación estructural de rápido endurecimiento, altas resistencias, retracción compensada, reforzado con fibras, y con inhibidor de corrosión incorporado.

Durante la reconstrucción de los paramentos de hormigón se deberá garantizar tanto un recubrimiento por detrás de las armaduras pasivadas de 20 mm y un recubrimiento exterior de las mismas de al menos 50 mm.

Ejecución de las obras.

Utilizando morteros de reparación sulfo-resistentes y tras una segunda operación de lavado de superficie se procederá a la recuperación de volúmenes de hormigón perdidos. Por lo general la primera capa de 40-50 mm de espesor máximo será la de recubrimiento de armaduras. Con la aplicación de una segunda y tercera capa en caso necesarios se conseguirá los espesores exigidos de entre 120-150mm.^[SEP] Se presentará especial atención a la temperatura del soporte, la cual será compatible con el rango de temperatura aconsejado por el fabricante.

En las zonas de armaduras es importante asegurar que el mortero rellene perfectamente toda la zona situada por detrás de las mismas, con un espesor aproximado de 20 mm.^[SEP] Para la aplicación del mortero se actuará de la siguiente manera:^[SEP]

Para la aplicación del mortero se actuará de la siguiente manera:

-Se humedecerá el soporte hasta la saturación para evitar que absorba parte del líquido de amasado. En el caso del paramento vertical se puede visualizar fácilmente ya que será cuando el agua no escurra.

-El mortero tixotrópico se aplicará en espesores no superiores a 50 mm. Se dejará una superficie rugosa en la interfaz entre capas de mortero antes de aplicar la segunda capa. [SEP] Antes de aplicar la segunda capa de mortero tixotrópico hay que humedecer con un pulverizador la superficie de contacto lo suficiente como para conseguir una superficie húmeda mate.

Para asegurar un adecuado curado del producto y evitar la aparición de micro fisuras por pérdida de agua de hidratación, se tendrá en cuenta las siguientes pautas y siguiendo las especificaciones de fichas técnicas del producto: [SEP] El curado se mantendrá como mínimo durante las 24 horas, posteriores a la terminación de la ejecución.

Materiales.

El mortero a emplear tendrá las siguientes características:

- Ausencia de retracción.
- Alta resistencia mecánica. Resistencia característica superior o igual a 45N/mm² a 28 días. -Elevada adherencia al hormigón y acero existente.
- Impermeabilidad al agua.
- Resistencia a los ataques químicos. Sulforresistente.
- Módulo de deformación $E > 300.000 \text{ kg/cm}^2$.
- Coeficiente de dilatación igual al del hormigón.
- PK > 12,8
- Espesor/capa hasta 50 mm.

Para la reparación estructural se empleará:

MasterEmaco S 5440 RS, mortero de reparación estructural de fraguado rápido con inhibidor de corrosión según norma EN 1504-3, ó un equivalente que cumpla al 100% las mismas características y propiedades.

Medición y Abono.

Se abonarán según los precios unitarios reflejados en el Cuadro de Precios, medidos por m² de paramento tratado según las especificaciones dadas.

Todos los medios auxiliares para la correcta ejecución de la partida se encuentran incluidos dentro del precio y no serán objeto de precio contradictorio ni podrán certificarse en otra partida.

La unidad será "M2. Reconstrucción de paramentos de hormigón con mortero tixotrópico de alta compatibilidad con el hormigón".

ARTÍCULO 635.- TRATAMIENTO INHIBIDOR DE LA CORROSIÓN.

Definición.

Suministro y aplicación de inhibidor de corrosión migratorio acorde a EN 1504 y certificación DIT aplicado en superficie.

Ejecución de las obras.

La dosificación de cada mano 0.20 Kg/m² será medida previamente ante la superficie a pulverizar, dejando el tiempo entre pasadas según especificaciones que el fabricante especifique en sus prescripciones.

Este recubrimiento protector consiste en un producto que pasiva las armaduras e inhibe la formación de óxido en las mismas.

Se aplica mediante sulfatadora o similar en tres capas de protección contra la penetración de cloruros e iones-sulfato, transpirable, permitiendo el paso del vapor de agua de dentro hacia fuera, y de alta durabilidad.

Materiales.

Para la reparación estructural se empleará:

Master protect 8000 CI, ó un equivalente agente inhibidor de corrosión migratorio con marcado CE según UNE-EN 1504 y una certificación DIT+ que se presenta en forma líquida y se aplica superficialmente sobre el hormigón afectado por corrosión.

Medición y Abono.

Se abonarán según los precios unitarios reflejados en el Cuadro de Precios, medidos por m² de paramento tratado según las especificaciones dadas.

Todos los medios auxiliares para la correcta ejecución de la partida se encuentran incluidos dentro del precio y no serán objeto de precio contradictorio ni podrán certificarse en otra partida.

La unidad será "M2. Tratamiento inhibidor de la corrosión."

ARTÍCULO 639.- REFUERZO CON HOJAS TEJIDAS DE FIBRA DE CARBONO

Definición

Suministro y aplicación de sistema para la reparación y refuerzo de estructuras de hormigón y acero basado en tejido de fibras de carbono, unidireccionales de alta resistencia, adherido con resinas epoxídicas especialmente diseñadas. Generación "in situ" un sistema laminar perfectamente adaptado a las características geométricas y necesidades mecánicas del elemento a reforzar.

Ejecución en obra

Preparación del soporte. Previo a la aplicación del sistema, se debe preparar el soporte para asegurar una buena adherencia del mismo a la estructura y con ello,

evitar su delaminación. En este sentido, el soporte será estructuralmente resistente y limpio, es decir exento de partículas sueltas, libre de suciedad, pinturas, eflorescencias, grasas, aceites desencofrantes, yeso, lechadas superficiales y de cualquier otra sustancia que pudiera afectar a la adherencia. Tras la operación de desbastado u abrasión inicial se debe reparar cualquier defecto superficial tales como desconchamientos o coqueras e igualmente mediante el uso morteros de regulación.

Por otro lado, si las armaduras presentan corrosión, éstas se limpiarán y a continuación, se pasivarán mediante la aplicación del convertidor de óxido para posteriormente recubrirlas con mortero de reparación.

Si existen fisuras o grietas en el hormigón con un espesor superior a 0,25 mm, éstas se deben reparar mediante la inyección de resinas epoxídicas de baja viscosidad, para prevenir alguna posible infiltración de agua y reponer la resistencia del hormigón.

Dado que el sistema de refuerzo no resulta eficaz alrededor de bordes afilados, ya que se produce una reducción significativa de la resistencia a la tracción en dichos puntos, éstos se deben biselar a un radio mínimo de 2 cm, siendo recomendable que sea mayor.

Aplicación de la Resina de Imprimación. Una vez preparado el soporte, se debe esperar a que seque y comprobar que el contenido de humedad sea menor al 4%. A continuación, se aplica la resina de imprimación. Esta imprimación penetra en el soporte, aumentando su resistencia y mejorando la adherencia entre el Sistema y el hormigón.

La imprimación aplicada deberá carecer de pegajosidad al tacto antes de proceder con la siguiente fase de la aplicación del Sistema. En cualquier caso, se seguirán las recomendaciones del fabricante.

Aplicación de la Masilla de Nivelación. En el caso de que el soporte, una vez preparado, presente pequeñas concavidades, melladuras, defectos y/o coqueras con una profundidad inferior a 5 mm, utilizar masilla de nivelación para eliminar estas irregularidades. Así, la aplicación se localizará sólo en pequeñas superficies, aunque también se puede aplicar para igualar pequeños desniveles, siendo el objetivo final crear una superficie lisa para la posterior aplicación del tejido de fibra de carbono.

Preparación de las Hojas de tejido de fibras de carbono. Previa a la aplicación de la impregnación de resina epoxídica-adhesivo, se deben preparar las diferentes piezas de tejido de fibras de carbono en sus dimensiones específicas de acuerdo con el plan de trabajo que se haya establecido. Estos cortes se deben realizar con tijeras o una cuchilla afilada, no siendo recomendable longitudes superiores a los 6 m al objeto de evitar que se arruguen y de poder manipularlos correctamente.

Las piezas cortadas de hoja de fibras de carbono deben almacenarse, ordenándolos de acuerdo con la prioridad en su colocación. Durante su manipulación se evitará en todo momento doblar o arrugar dichos trozos, debiendo colocarlos en un lugar libre de polvo y/o del contacto con el agua.

Impregnación in situ del tejido de fibra de carbono. Este método está especialmente indicado para la aplicación de tejidos con gramajes mayores de 300 g/m². El método de aplicación puede ser de forma manual o un saturador mecánico.

Aplicación de resina a la Hoja de Fibras de Carbono con saturación manual. Las piezas previamente cortadas en sus anchos y longitudes de proyecto se deben impregnar con la resina utilizando un rodillo en dirección de las fibras. Dicha resina tiene como principal finalidad proporcionar una matriz, fuertemente adherida al soporte, que sustente a las fibras de carbono y además, sirva como medio de transmisión de los esfuerzos desde el hormigón hasta las fibras. De manera simultánea, la resina al penetrar entre las fibras y curar formará "in situ" un material compuesto laminar perfectamente adaptado a la geometría del elemento que será el último responsable del refuerzo de la estructura hormigón.

Para la impregnación de la resina en las fibras del tejido y evitar la adherencia sobre el soporte de impregnación, se recomienda colocar el tejido a impregnar sobre un plástico tipo lámina de polietileno o material similar no absorbente. Se aplicarían 800 g/m² (2/3 del consumo de la resina esperado) sobre el soporte no absorbente y se colocara el tejido sobre este. El resto de la resina, es decir 400 g/m² (1/3 de la misma), se distribuirá sobre el tejido, repartiéndolo con el rodillo en la misma dirección de las fibras.

Curado. El tiempo de curado inicial de la resina de imprimación, y de la masilla de nivelación, variará dependiendo de la temperatura ambiente y del soporte, entre 3,5 y 7 horas y 3 y 5 horas respectivamente.

El endurecimiento o curado completo de la resina epoxídica o adhesivo, tiene lugar entre los 5 y 14 días dependiendo de la versión de resina utilizada y de la temperatura del ambiente y/o del soporte. El elemento reforzado no debe entrar en carga antes de transcurrir los días de curado.

Si la temperatura del soporte desciende por debajo de los 5 °C se deben utilizar sistemas de calefacción, adoptando las medidas de seguridad pertinentes y evitando, en todo momento, la formación de condensaciones o rocío.

Especificaciones

Antes de la aplicación se deberá comprobar que el aplicador se encuentra certificado debidamente.

Se comprobará que el refuerzo con fibra de carbono tendrá como mínimo las siguientes propiedades:

Espesor (mm)	0,333
Densidad volumétrica (g/cm.)	1,80 ± 5%
Gramaje (g/m.)	600 ± 5%
Resistencia a la Tracción EN 10204 (N/mm2)	4.500
Módulo de Elasticidad (N/mm2)	2,3·105
Elongación a rotura EN 10204 (%)	1,78

Medición y abono

Se abonarán según los precios unitarios reflejados en el Cuadro de Precios, medidos por m2 de paramento tratado según las especificaciones dadas.

Todos los medios auxiliares para la correcta ejecución de la partida se encuentran incluidos dentro del precio y no serán objeto de precio contradictorio ni podrán certificarse en otra partida.

La unidad será “M2. Refuerzo con hoja de carbono en vigas, una capa.”

ARTÍCULO 639.- REFUERZO CON LAMINADO DE FIBRA DE CARBONO

Definición

Suministro y aplicación de laminado de fibra de carbono en matriz epoxi obtenido mediante un proceso de pultrusión continuo y automatizado.

Ejecución en obra

Preparación del soporte. Es fundamental una buena preparación de la superficie para asegurar la perfecta adherencia del sistema a la estructura. El hormigón debe ser sólido, sin partículas sueltas y libre de suciedad, pinturas, eflorescencias, yeso, lechada superficial, grasas, aceites desencofrantes, etc. Se recomiendan métodos de preparación de superficie en seco como chorro de arena, disco abrasivo o lijado. La textura superficial óptima es una superficie rugosa de poro abierto. El soporte deberá estar perfectamente seco y su contenido de humedad superficial inferior al 4%.

Para superficies de hormigón el sistema no precisa normalmente de imprimación, únicamente se recomienda en superficies con resistencia a tracción del hormigón inferior a 2,0 MPa.

El hormigón debe tener una edad mínima de 28 días. Se debe verificar su solidez por medio de ensayos. La resistencia mínima a tracción debe ser superior a 1,5 MPa según ensayo EN 1542. Si el elemento presenta corrosión de armaduras, se realizará una primera fase de reparación consistiendo en la eliminación del hormigón deteriorado, el tratamiento de las armaduras que presenten corrosión y la reposición de las secciones mediante morteros de reparación estructural. Las armaduras se

limpiarán eliminando los restos de corrosión mediante cepillado o pistolete (Grado de preparación St-2), a continuación se limpiarán con un paño húmedo y se aplicará el pasivador convertidor de óxido. Para la reparación del elemento estructural se utilizarán morteros de reparación estructural, siguiendo las instrucciones de sus correspondientes Boletines Técnicos.

Las fisuras de ancho superior a 0,3 mm, se tratarán mediante inyección de resina epoxi de baja viscosidad.

Preparación del laminado. Antes de su empleo limpiar completamente el laminado en una mesa de trabajo mediante un paño humedecido y permitir el secado de la superficie. Cortar el laminado a las longitudes especificadas en los planos de diseño.

Aplicación. Aplicar sobre el laminado una capa de adhesivo de 1 a 3 mm de espesor y extender con espátula curvada de tal manera que el adhesivo tenga mayor espesor en el centro y decrezca hacia los laterales. Igualmente, aplicar una capa de iguales características en la superficie donde se va a adherir el laminado.

Colocar en su posición dentro del tiempo abierto del adhesivo y presionar el laminado con ayuda de un rodillo macizo de goma dura hasta obligar a que el adhesivo rebose por los laterales, asegurando la total saturación entre la superficie de contacto y el soporte, y que no queden bolsas de aire ocluidas. A continuación, retire el adhesivo sobrante con una espátula.

Condiciones de aplicación. No aplicar con temperatura ambiente o del soporte inferior a 10 °C o si se prevén dichas temperaturas 24 horas posteriores a la aplicación. En tal caso, se debe crear las condiciones adecuadas de recinto cerrado con aire caliente seco y renovación del mismo. Con temperaturas superiores a 35 °C, el tiempo abierto de aplicación de la mezcla se reduce significativamente, por lo que es obligado una planificación muy exacta de los trabajos, así como el almacenamiento de los productos a la sombra con temperaturas de 15 °C a 20 °C antes de su uso.

La temperatura de la superficie del soporte y ambiente será superior en al menos 3 °C a la del punto de rocío. No aplicar cuando la humedad relativa sea superior del 85 %.

Proteger la aplicación hasta su curado completo del contacto con agua o humedad, por lluvia, rocío, condensaciones, etc.

Curado. El curado completo del adhesivo es de 7 días a 20 °C de temperatura de y 50% de humedad relativa. Temperaturas más altas acortan el tiempo de curado, y temperaturas más bajas lo incrementan. Antes de este tiempo el elemento reforzado no debe entrar en carga.

Especificaciones

Antes de la aplicación se deberá comprobar que el aplicador se encuentra certificado debidamente. Se comprobará que el refuerzo con fibra de carbono tendrá como mínimo las siguientes propiedades:

Contenido de fibra de carbono en volumen (%)	68 %
Módulo de Elasticidad (MPa)	165.000
Tensión de rotura a tracción (MPa)	2.600
Elongación en rotura (%)	1,60
Tensión de diseño a tracción	1.320
Elongación recomendada en diseño (%)	0,8
Espesor (mm)	1,4
Ancho (mm)	100
Sección (mm²)	140
Resistencia de diseño (kN)	184,8

Medición y abono

Se abonarán según los precios unitarios reflejados en el Cuadro de Precios, medidos por m² de paramento tratado según las especificaciones dadas.

Todos los medios auxiliares para la correcta ejecución de la partida se encuentran incluidos dentro del precio y no serán objeto de precio contradictorio ni podrán certificarse en otra partida.

La unidad será "M2. Refuerzo con laminado de fibra de carbono en vigas."

CAPÍTULO VI.- IMPERMEABILIZACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

ARTÍCULO 636.- PROYECCIÓN DE POLIUREA PURA EN CALIENTE

Definición

Impermeabilizante líquido bi-componente basado en poliurea acorde a la norma EN1504-2 (Sistemas de Protección Superficial: Revestimiento), constituido por resinas de poliurea bi-componente elastomérico, de aplicación "in situ"; el cual una vez polimerizado conforma un revestimiento elástico, formando una capa continua y totalmente adherida al soporte (hormigón, mortero, cerámica, contrachapado de madera y metal).

Ejecución de las obras

Soporte: La preparación del soporte sobre el que se vaya a aplicar la membrana de poliurea es de gran importancia para el posterior comportamiento del sistema.

Estos soportes deben ser firmes y estar limpios, secos y exentos de partículas sueltas, agentes contaminantes, o cualquier otra sustancia que dificulte la adherencia.

Soportes de hormigón o de naturaleza cementosa: Deben ser firmes (resistencia a tracción mínima de 1,5 N/mm²) y estar secos (humedad <4%), limpios y exentos de aceites, grasas, lechadas superficiales, material deleznable, restos de otros tratamientos, etc.

Asimismo, la textura superficial deberá ser de poro abierto, por lo que es recomendable realizar tratamientos de granallado, fresado, desbastado o chorro de arena para obtener un soporte de esta naturaleza.

Imprimación: La mayoría de soportes, una vez acondicionados, debe ser imprimados previamente a la aplicación de la poliurea pura.

La capa de imprimación mejora la adherencia, refuerza el soporte y reduce el riesgo de aparición de burbujas en la membrana endurecida. El soporte podrá estar húmedo, no pudiendo tener agua líquida sobre la superficie.

La capa de imprimación se puede aplicar a rodillo en una capa y su consumo es de aprox. 0,25 – 0,3 kg/m².^[1] Esperar un mínimo de 5 horas (a 20° C) antes de aplicar la membrana de poliurea.

En caso de presiones hidrostáticas de agua, aplicar la imprimación adecuada.^[1]

Aplicar la imprimación adecuada según tipo de soporte con rodillo, procurando un reparto uniforme sin charcos ni acumulaciones de material.

Consultar la ficha técnica correspondiente a cada imprimación para conocer características específicas, consumo, tiempos de espera, etc.

En caso de soportes muy absorbentes o de textura irregular, es recomendable aplicar espatulada la imprimación correspondiente mezclada con árido de cuarzo de 0,1 – 0,3 mm en proporción 1:1.

En soportes de hormigón o con poca rugosidad se recomienda realizar un espolvoreo de árido de cuarzo 0,4 – 1,0 mm para aumentar la adherencia mecánica.

Mezcla / Aplicación: la poliurea pura sólo puede ser aplicado mediante equipo de proyección adecuado para materiales bicomponentes.

Debido a la alta reactividad de los componentes, pueden crearse membranas con un espesor desde 1,5 a más de 6mm.

Debe ser aplicado dentro de los límites de temperatura y humedad relativa del aire (ver tabla en Ficha Técnica del producto). El equipo de proyección debe estar precalentado antes de la aplicación entre 70 – 80°C. En cualquier caso, cuando las condiciones de aplicación se encuentran a muy baja temperatura es necesario el uso de equipos calefactores con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de las bombas de trasiego. La temperatura del soporte debe ser al menos de 3 °C por encima del punto de rocío durante la aplicación.

Consultar con el Servicio Técnico equipos de proyección adecuados.

Acabado: En aplicaciones de poliurea pura expuestas a la intemperie, se recomienda aplicar un acabado de la membrana que sea resistente a los rayos UV para evitar el amarilleamiento de la membrana.

Especificaciones

Antes de la aplicación se deberá comprobar que el aplicador se encuentra certificado debidamente y cuenta con un documento aprobado por el fabricante asegurando que la poliurea a aplicar puede estar en contacto con el agua potable según el RD 140/2003.

Se utilizará una poliurea pura con las siguientes prestaciones certificadas:

Comportamiento a fuego exterior	Broof (t1) para cubiertas con pendiente < 20° y soportes A1-A2// NPD: para soportes no A1-A2
Reacción al fuego	F
Vida útil	W2
Zona climática	S
Carga de uso	P4
Pendiente de cubierta	S1 – S4

Temperatura superficial mínima	TL3
Temperatura superficial máxima	TH4

Las características del material deberán cumplir lo especificado en la norma EN1505-2 para los sistemas de protección superficial (recubrimientos). Como mínimo se deberá comprobar las siguientes características:

Características	Unidades	Valores
Densidad (+23 oC):	g/cm ³	parte A - aprox. 1,00 parte B – aprox. 1,11
Relación de mezcla (A : B):	-	en peso – 100:112 en volumen -100:100
Viscosidad (+20 oC):	mPas	parte A - aprox. 220 parte B - aprox. 800
Temperatura del soporte/ambiente:	oC	mínimo +5 / máximo +40
Temperatura de aplicación	oC	parte A: 70 - 80 parte B: 70 - 80
Presión de aplicación	bar	parte A: 120 - 200 parte B: 120 - 200
Tiempo de gelificación (mezclado a mano) (+23 oC):	segundos	aprox. 18
Pot life	segundos	Aprox. 4 – 6
Humedad relativa	%	máximo 85
Tiempo de repintado (+23 oC)	hora	mínimo 1
Totalmente endurecido (+23 oC / 50% HR)	hora	2
Dureza Shore A	DIN 53505	92-95
Dureza Shore D	DIN 53505	38-42
Resistencia a tracción (DIN 53504):	N/mm ²	21
Alargamiento (DIN 53504):	%	Aprox. 550
Punteo de fisuras estáticas 23oC (UNE EN 1062-7)		A5 (>2,5mm)
Punteo de fisuras dinámicas 23oC (UNE EN 1062-7)		>B4.2 (0,2-0,5mm 20000 cilcos 1Hz)
Resistencia al desgarro (DIN 53515):	N/mm	58
Permeabilidad al vapor de agua (DIN 53122)	g/mm(m ²) (24h)	5,9
Abrasión Taber (DIN 53516)	mg	140
Clasificación al fuego para cubiertas	EN 13501-5	B _{Roof} - t ₄

Medición y Abono.

Se abonarán según los precios unitarios reflejados en el Cuadro de Precios, medidos por m² de paramento tratado según las especificaciones dadas.

Todos los medios auxiliares para la correcta ejecución de la partida se encuentran incluidos dentro del precio y no serán objeto de precio contradictorio ni podrán certificarse en otra partida.

La unidad será “M2. Impermeabilización mediante poliurea pura en caliente proyectada.”

ARTÍCULO 637.- PROYECCIÓN DE NANOCRISTALIZACIÓN

Definición

Tratamiento de nano cristalización catalizada mediante aplicación por aspersion de silicatos de sodio. Penetración por capilaridad de hasta 19,5 cm. Aplicación con lanzas con apoyo de medios auxiliares, sobre superficie limpia, saneada y reparada, libre de patologías, grietas o fisuras.

Ejecución en obra

Se seguirán las recomendaciones establecidas por el fabricante.

El producto no se debe mezclar ni diluir con otros líquidos. Agitar el envase antes de utilizar. La superficie que se vaya a tratar debe estar libre de polvo, pintura, grasa o cualquier otro revestimiento que pudiera obstruir la capacidad de absorción del material.

Los daños y las fisuras visibles (>1,0 mm) se deben reparar antes de aplicar el tratamiento. Proteger el vidrio, el aluminio y otras superficies pulidas o pintadas para evitar abrasiones. En caso de salpicaduras, lavar inmediatamente con agua y, si fuera necesario, limpiar con ácido.

Tanto durante la aplicación como en las siguientes 24 horas, la temperatura debe ser $\geq +5$ °C. No aplicar a plena luz del sol.

Aplicar con un pulverizador de baja presión o con rodillo de impregnación; aplicar dos capas adicionales sin esperar a que se seque la primera, con aprox. 5-15 minutos entre cada aplicación, hasta lograr la saturación plena. Aplicar con cuidado, ya que la niebla de pulverización puede tener un gran alcance y causar daños en cristales.

En superficies de hormigón horizontales, se puede derramar y esparcirlo con una escoba de goma, una brocha o una mopa de pulido. Evitar la formación de parches secos durante la aplicación. La saturación plena se logra después de aprox. 30-40 minutos. Dejar de aplicar cuando comience a “gelificar”, lo que normalmente suele ocurrir antes al aplicarlo sobre hormigón nuevo. Retirar el exceso, de lo contrario se

podrían formar parches brillantes o blancos, lo que impediría la adhesión de revestimientos posteriores. Para fachadas de ladrillo visto, existe una normativa específica y la aplicación solo la puede realizar personal certificado.

Medición y Abono.

Se abonarán según los precios unitarios reflejados en el Cuadro de Precios, medidos por m² de paramento tratado según las especificaciones dadas.

Todos los medios auxiliares para la correcta ejecución de la partida se encuentran incluidos dentro del precio y no serán objeto de precio contradictorio ni podrán certificarse en otra partida.

La unidad será “M2. Impermeabilización mediante nano cristalización catalizada”

ARTÍCULO 638.- IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS MEDIANTE PROYECCIÓN DE POLIURETANO

Características técnicas

Formación de impermeabilización de cubiertas, realizada mediante el sistema compuesto por: membrana elástica impermeabilizante a base de poliuretano, color transparente, aplicada mediante brocha, rodillo o pistola; y capa de acabado con revestimiento elástico a base de poliuretano alifático, color transparente, resistente a los rayos UV, aplicada mediante brocha, rodillo o pistola. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte cementosa, aplicación de imprimación a base de poliuretano, con brocha, rodillo o pistola; y resolución de puntos singulares.

Normativa de aplicación

Ejecución: CTE. DB SI Seguridad en caso de incendio.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Soporte

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra.

Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

Del contratista

La puesta en obra del sistema sólo podrá ser realizada por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por el fabricante y bajo su control técnico, siguiendo en todo momento las especificaciones incluidas en el DITE del fabricante.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la imprimación. Formación de la membrana. Resolución de los puntos singulares. Aplicación de la capa de acabado.

Condiciones de terminación

La impermeabilización será estanca al agua y continua, y tendrá una adecuada adherencia al soporte.

Criterio de medición y condiciones de abono

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

Se abonarán según los precios unitarios reflejados en el Cuadro de Precios, medidos por m² de paramento tratado según las especificaciones dadas.

Todos los medios auxiliares para la correcta ejecución de la partida se encuentran incluidos dentro del precio y no serán objeto de precio contradictorio ni podrán certificarse en otra partida.

La unidad será "M2. Impermeabilización de cubiertas mediante proyección de poliuretano"

ARTÍCULO 639.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES CON MORTERO

Definición

Impermeabilización de paramentos verticales y horizontales de superficie lisa de hormigón, elementos prefabricados de hormigón o revocos de mortero rico en cemento, con mortero ligero impermeabilizante flexible monocomponente de rápido endurecimiento (72 horas hasta puesta en carga), tipo "MasterSeal 6100 FX" o equivalente, color gris, aplicado con brocha en dos o más capas sobre el soporte humedecido o proyectado, hasta conseguir un espesor mínimo total de 2 mm.

Ejecución de las obras

Soporte: Se comprobará que la superficie soporte está sana, limpia, exenta de grasas, aceites, polvo, lechadas, restos líquidos desencofrantes y partes mal adheridas.

Condiciones ambientales: Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, exista riesgo de helada, el sol incida directamente sobre la superficie o el soporte esté caliente.

Ejecución: Humectación del soporte. Extendido de una primera capa sobre el soporte humedecido. Secado. Humectación de la primera capa y extendido de capas sucesivas, cruzadas con respecto a la capa anterior. Repasos y limpieza final. Curado.

Puesta en carga: Las estructuras impermeabilizadas pueden cargarse con agua (incluso potable) tras 72 horas de endurecimiento.

Especificaciones

Antes de la aplicación se deberá comprobar que el aplicador se encuentra certificado debidamente y cuenta con un documento aprobado por el fabricante asegurando que el mortero a aplicar puede estar en contacto con el agua potable según el RD 140/2003.

Se utilizará un mortero impermeabilizante con las siguientes prestaciones certificadas:

EN 1504-2:2004^{SEP} Revestimiento cementoso flexible impermeabilizante y protectivo	
Absorción por capilaridad	<0,1 Kg/m ² h ^{0.5}
Permeabilidad al vapor de agua	Clase I
Permeabilidad al CO ₂	> 50 m
Ciclos hielo-deshielo	> 0,8 Mpa
Envejecimiento: 7 días a 70o C (artificial)	Pasa
Resistencia a la fisuración (está- tico)	A4 (+23oC) A3 (-10oC)
Resistencia a la fisuración (diná- mico)	B3.1 (-10oC) B3.1 (+23oC)
Adhesión por tracción directa (arrancamiento)	> 0,8 N/mm ²
Adhesión sobre hormigón hú- medo	Ningún defecto visi- ble
Reacción al fuego	Clase F
Sustancias peligrosas	Ver hoja de seguridad

Datos Técnicos			
Características	Ensayos	Unidades	Valores
Densidad de amasado:	En 1015 - 6	g/cm ³	Aprox. 1,2
Agua de amasado:	-	litros/saco de 15 kg	5,6 – 6,2 (0,38 – 0,41 l/kg)
Tiempo de mezcla:	-	minutos	aprox. 3
Tiempo de maduración:	-	minutos	1-2
Tiempo de trabajabilidad:	-	minutos	aprox. 45 (+20oC) aprox. 30 (+30oC)
Temperatura de aplicación (soporte y material):	-	oC	de +5 a +35
Espesores aplicables:	-	mm	2a5
Recubrible con cerámica tras:	-	horas	4–8
Cargable con presión de agua tras:	-	días	3
Impermeabilidad (cara positiva):	EN 12390-8	Bar	> 5 (2 mm espesor)
Impermeabilidad (cara negativa):	Basado en UNI 8298-8	Bar	> 1 (2 mm espesor)
Módulo E a elongación del 100% (28 días)	EN ISO 527 – 1/-2	MPa	1,6
Elongación a rotura (28 días)	EN ISO 527 – 1/-2	%	29 (en seco)
Capacidad de puenteo de fisuras estáticas	EN 1062 - 7	-	A3 (-10oC) – 0,5mm A4 (+23oC) – 1,25mm
Capacidad de puenteo de fisuras dinámicas	EN 1062 - 7	-	B 3.1 (-10oC) 0,1-0,5mm (+23oC) (1000 ciclos)
Permeabilidad al vapor de agua	EN ISO 7783 – 1/2	SD	1,3 (requerido < 5 m; clase I)
Permeabilidad al CO ₂	EN 1062 - 6	SD	104 (requerido > 50 m)
Adherencia	EN 1542	N/mm ²	1,55
Adherencia tras ciclos hielo – deshielo	EN 13687-1	N/mm ²	1,7
Resistencia a la abrasión	EN ISO 5470 – 1	mg	1150 (requerido < 3000)
Resistencia al impacto	EN ISO 6272 - 1	Nm	5 (requerido >4; clase I)

Medición y Abono.

Se abonarán según los precios unitarios reflejados en el Cuadro de Precios, medidos por m² de paramento tratado según las especificaciones dadas.

Todos los medios auxiliares para la correcta ejecución de la partida se encuentran incluidos dentro del precio y no serán objeto de precio contradictorio ni podrán certificarse en otra partida.

La unidad será “M2. Impermeabilización de paramentos verticales y horizontales con mortero”

PARTE 7ª ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y ALUMBRADO

ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES

A los efectos de su definición, tipos, materiales, especificación de la unidad terminada, maquinaria de aplicación, ejecución, control de calidad, se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 700 del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado por la Orden FOM 2523/2014.

El tipo de pintura a utilizar será acrílica o temoplástica.

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

A los efectos de su definición, tipos, materiales que la forman, señales y carteles retrorreflectantes, especificación de la unidad terminada, control de calidad, período de garantía y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 701, excepto 701.10 medición y abono del PG3, aprobado por O.M. de 6 de febrero 1976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de julio de 1976, posteriormente revisado por la Orden del Ministerio de Fomento 2523/2014.

ARTÍCULO 720.-SEÑALIZACIÓN DE OBRA

720.1.- DEFINICIÓN.- El Contratista viene obligado a cumplir la siguiente Legislación, Normativa y Documentación de interés en lo que atañe a la señalización de obra:

- Orden de 31 de Agosto de 1987 en la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987). Esta Orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de febrero, (BOE del 1 del marzo).
- Cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (R.D. 3854/1970).
- Artículo 27.3 del Reglamento General de Carreteras.(R.D. 1812/1994).
- Artículo 104.9 y 106.3 del PG-3.
- Orden de 14 de marzo de 1960 en cuanto no se oponga a la Orden de 31 de agosto de 1987.

- Orden Circular 301/89 T de 27 de abril, sobre señalización de obras.
- Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997 (Serie monográfica). Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre señalización de Obras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997 (Serie monográfica). Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre señalización de obras.

El Contratista adquirirá e instalará a su costa todas las señales precisas para indicar el acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de éstos, tanto en dicha zona como en sus linderos e inmediaciones; las modificará de acuerdo con la marcha de las obras y las desmontará y retirará cuando no sean necesarias.

El Contratista cumplirá las órdenes que reciba por escrito de la Dirección acerca de instalaciones de señales complementarias o modificación de las que haya instalado, incluso iluminación con semáforos portátiles.

La responsabilidad de la señalización de la obra es del Contratista, sin perjuicio de su obligación de cumplir las órdenes escritas que eventualmente dicte el Director.

Palma, mayo de 2023



Andrés Torres Padrosa

Ingeniero de caminos, canales y puertos

Colegiado nº 19.851

Solid Ingeniería + Construcción

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

ÍNDICE

Doc. nº4 Presupuesto

01. Medición
02. Cuadro de precios nº 1
03. Cuadro de precios nº 2
04. Presupuesto con líneas de medición
05. Presupuesto
06. Resumen de presupuesto

MEDICIONES

ÍNDICE MEDICIONES

01. Reparación estructural

01.01 Reparación de viguetas

01.01.01 Reparación de viguetas sin daños

01.01.02 Reparación de viguetas con daños leves

01.01.03 Reparación de viguetas con daños graves

01.01.04 Reparación de viguetas con daños muy graves

01.02 Reparación de pilares

01.03 Reparación de muros

01.04 Reparación de jácenas

01.05 Reparación de bovedillas

02. Impermeabilización

02.01 Impermeabilización de cubierta

02.02 Impermeabilización viguetas

02.03 Impermeabilización de muros y pilares

03. Limpieza final de obra

04. Gestión de residuos

05. Calidad

06. Medios auxiliares

07. Seguridad y salud

08. Presupuesto de tratamiento y gestión de residuos

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 REPARACIÓN ESTRUCTURAS							
SUBCAPÍTULO 01.01 REPARACIÓN VIGUETAS							
APARTADO 01.01.01 VIGUETAS SIN DAÑOS							
01.01.01.01	m ² Impregnación con inhibidor de corrosión. Zonas no reparadas Viguetas sin deterioro	1	785,69	0,12		94,28	
							94,28
APARTADO 01.01.02 VIGUETAS CON DAÑOS LEVES							
01.01.02.01	m ² Picado mecánico de hormigón Viguetas con deterioro leve	1	2.135,78	0,12		256,29	
							256,29
01.01.02.02	m ² Raspado de armaduras Viguetas con deterioro leve	1	2.135,78	0,12		256,29	
							256,29
01.01.02.03	m ² Pasivado de armaduras Viguetas con deterioro leve	1	2.135,78	0,12		256,29	
							256,29
01.01.02.04	m ² Reconstrucción sección hormigón hasta 30 mm Viguetas con deterioro leve	1	2.135,78	0,12		256,29	
							256,29
APARTADO 01.01.03 VIGUETAS CON DAÑOS GRAVES							
01.01.03.01	m ² Picado mecánico de hormigón Viguetas con deterioro grave	1	1.868,80	0,12		224,26	
							224,26
01.01.03.02	m ² Raspado de armaduras Viguetas con deterioro grave	1	1.868,80	0,12		224,26	
							224,26
01.01.03.03	m ² Pasivado de armaduras Viguetas con deterioro grave	1	1.868,80	0,12		224,26	
							224,26
01.01.03.04	m ² Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Viguetas con deterioro grave	1	1.868,80	0,12		224,26	
							224,26
01.01.03.05	m Viguetas con deterioro grave	1	Refuerzo laminado de fibra de carbono 70 mm ²			1.868,80	
							1.868,80
01.01.03.06	m Partida en previsión	1	Refuerzo tejido unidireccional FC 300g/m ² (2 capas de 10 cm)			10,00	
							10,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO 01.01.04 VIGUETAS CON DAÑOS MUY GRAVES							
01.01.04.01	m² Picado mecánico de hormigón Vigas con deterioro muy grave	1	1.334,86	0,12		160,18	
							160,18
01.01.04.02	m² Raspado de armaduras Vigas con deterioro muy grave	1	1.334,86	0,12		160,18	
							160,18
01.01.04.03	m² Pasivado de armaduras Vigas con deterioro muy grave	1	1.334,86	0,12		160,18	
							160,18
01.01.04.04	m² Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Vigas con deterioro muy grave	1	1.334,86	0,12		160,18	
							160,18
01.01.04.05	m Vigas con deterioro MUY GRAVE	1	Refuerzo laminado de fibra de carbono 140 mm²			945,00	
			945,00				945,00
SUBCAPÍTULO 01.02 REPARACIÓN PILARES							
01.02.01	m² Picado mecánico de hormigón Pilares con deficiencias	20	0,50	1,20		12,00	
							12,00
01.02.02	m² Raspado de armaduras Pilares con deficiencias	20	0,50	1,20		12,00	
							12,00
01.02.03	m² Pasivado de armaduras Pilares con deficiencias	20	0,50	1,20		12,00	
							12,00
01.02.04	m² Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Pilares con deficiencias	20	0,50	1,20		12,00	
							12,00
01.02.05	m² Impregnación con inhibidor de corrosión Pilares con deficiencias	20	0,50	1,20	3,00	36,00	
							36,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.03 REPARACIÓN MUROS							
01.03.01	m ² Picado mecánico de hormigón Muros con deficiencias	90	1,50	0,50		67,50	
							67,50
01.03.02	m ² Raspado de armaduras Muros con deficiencias	90	1,50	0,50		67,50	
							67,50
01.03.03	m ² Pasivado de armaduras Muros con deficiencias	90	1,50	0,50		67,50	
							67,50
01.03.04	m ² Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Muros con deficiencias	90	1,50	0,50		67,50	
							67,50
01.03.05	m ² Impregnación con inhibidor de corrosión Muros	90	1,50	0,50	3,00	202,50	
							202,50
SUBCAPÍTULO 01.04 REPARACIÓN JÁCENAS							
01.04.01	m ² Picado mecánico de hormigón Jácenas	30	1,00	0,50		15,00	
							15,00
01.04.02	m ² Raspado de armaduras Jácenas	30	1,00	0,50		15,00	
							15,00
01.04.03	m ² Pasivado de armaduras Jácenas	30	1,00	0,50		15,00	
							15,00
01.04.04	m ² Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Jácenas	30	1,00	0,50		15,00	
							15,00
01.04.05	m ² Impregnación con inhibidor de corrosión Jácenas	20	44,58	0,80		713,28	
							713,28

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 01.05 REPARACION BOVEDILLAS						
01.05.01	m ² Reparación del intradós del forjado. Reparació viguetes	5	50,00	0,50		125,00	
							125,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 IMPERMEABILIZACIÓN							
SUBCAPÍTULO 02.01 IMPERMEABILIZACIÓN CUBIERTA							
02.01.01	m ² Sustitución de material de rejuntado en pavimento cerámico Partida en previsión de rejuntar el 100% de la cubierta	1	106,00	44,60		4.727,60	
							4.727,60
02.01.02	m Sustitución juntas de dilatación Juntas N-S Juntas E-O	4 1	45,40 106,40			181,60 106,40	
							288,00
02.01.03	m ² Solado de baldosa cerámica existente Partida en previsión de resolar el 10% de la cubierta	0,1	106,00	44,60		472,76	
							472,76
02.01.04	m ² Chorro de agua sobre paramento de hormigón CUBIERTA	1	106,00	44,60		4.727,60	
							4.727,60
02.01.05	m ² Imperm. con poliurea pura en caliente sobre baldosa cerámica CUBIERTA	1	106,00	44,60		4.727,60	
							4.727,60
02.01.06	m ² Imperm. con poliuretano y cuarzo antid. sobre baldosa cerámica Prevision	1	10,00			10,00	
							10,00
SUBCAPÍTULO 02.02 IMPERMEABILIZACIÓN VIGUETAS							
02.02.01	m ² Chorro de agua sobre paramento de hormigón Prev. a confir. en obra en función del estado de las viguetas	1	4.334,00			4.334,00	
							4.334,00
02.02.02	m ² Proyección de espuma de poliuretano de alta densidad FORJADO	1	106,00	44,60		4.727,60	
							4.727,60
02.02.03	m ² Imperm. con poliurea pura en caliente en interior de forjado FORJADO	1	106,00	44,60		4.727,60	
							4.727,60

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 02.03 IMPERMEABILIZACIÓN MUROS Y PILARES							
02.03.01	m ² Chorro de agua sobre paramento de hormigón						
	Muros	2	106,00	5,00		1.060,00	
	Muros	2	44,60	5,00		446,00	
	Pilares	160	1,40	5,00		1.120,00	
							2.626,00
02.03.02	m ² Imperm. con poliurea pura en caliente sobre hormigón						
	Muros	2	106,00	5,00		1.060,00	
	Muros	2	44,60	5,00		446,00	
	Pilares	160	1,40	5,00		1.120,00	
							2.626,00
02.03.03	m ² Imperm. con mortero en sobre hormigón						
	Partida en previsión	10				10,00	
							10,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03 LIMPIEZA FINAL DE OBRA						
03.01	u JORNADAS	2	10,00			20,00	
							20,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS							
04.01	m³ Clasificación de residuos de la construcción.						
	Viguetas con deterioro leve	1	2.135,78	0,12			256,29
	Viguetas con deterioro grave	1	1.868,80	0,12			224,26
	Vigas con deterioro muy grave	1	1.334,86	0,12			160,18
	Pilares con deficiencias	20	0,50	1,20			12,00
	Muros con deficiencias	90	1,50	0,50			67,50
	Jácenas	30	1,00	0,50			15,00
	Reparació viguetes	5	50,00	0,50			125,00
							860,23
04.02	m³ Transporte de residuos inertes con camión.						
	Viguetas con deterioro leve	1	2.135,78	0,12			256,29
	Viguetas con deterioro grave	1	1.868,80	0,12			224,26
	Vigas con deterioro muy grave	1	1.334,86	0,12			160,18
	Pilares con deficiencias	20	0,50	1,20			12,00
	Muros con deficiencias	90	1,50	0,50			67,50
	Jácenas	30	1,00	0,50			15,00
	Reparació viguetes	5	50,00	0,50			125,00
							860,23

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 05 CALIDAD							
05.01	u Ensayo de las viguetas a demoler para hueco de forjado A determinar por DF	Extracción y ensayo a compresión de probetas testigo.					
		2				2,00	
		2				2,00	
							4,00
05.02	u A determinar por DF	Ensayo físico-químico de probetas de hormigón endurecido.					
		4				4,00	
							4,00
05.03	u A determinar por DF	Ensayo de propiedades mecánicas en barras corrugadas de acero					
		4				4,00	
							4,00
05.04	u A determinar por DF	Plan de ensayo de corrosión "in situ"					
		6				6,00	
							6,00
05.05	u A determinar por DF	Ensayo de tracción superficial o de "arranque" sobre el hormigón					
		6				6,00	
							6,00
05.06	u A determinar por DF	Catas para comprobación estado armaduras en viguetas sin daño					
		6				6,00	
							6,00
05.07	u A determinar por DF	Catas para comprobación armaduras en parte superior del forjado					
		6				6,00	
							6,00
05.08	u Ensayo a compresión hormigón Ensayo físico - químico hormigón	Restitución de probetas y zonas de ensayos destructivos					
		4				4,00	
		4				4,00	
							8,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 06 MEDIOS AUXILIARES							
06.01	h					Medios de elevación interior depósito	
							0,00
06.02	h					Medios de elevación hasta depósito	
							120,00
06.03	m					Apeado de vigas	
							200,00
06.04	m² Aporte de material y adecuación de camino						
	Camino de acceso	1	500,00	8,00		4.000,00	
							4.000,00
06.05	u					Apertura de hueco en forjado y colocación estructura metálica	
	Hueco en depósito E	1				1,00	
	Hueco en depósito O	1				1,00	
							2,00
06.06	d					Grupo electrógeno	
	Duración obra	2	30,00			60,00	
							60,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD						
	SUBCAPÍTULO 07.01 Presupuesto Est. de Seguridad y Salud						
07.02.01							
							1,00
07.02.02	m						
	Zona a definir por DF	1	100,00			Barandilla de acero galvanizado 100,00	
							100,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 08 PRESUPUESTO DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS							
08.01	t						
							Canon vertedero residuos construcción
	Viguetas con deterioro leve	2	2.135,78	0,12	0,05		25,63
	Viguetas con deterioro grave	2	1.868,80	0,12	0,05		22,43
	Vigas con deterioro muy grave	2	1.334,86	0,12	0,05		16,02
	Pilares con deficiencias	20	0,50	1,20	0,10		1,20
	Muros con deficiencias	90	1,50	0,50	0,10		6,75
	Jácenas	30	1,00	0,50	0,10		1,50
	Reparació viguetes	5	50,00	0,50	0,10		12,50
	Residus embalatges	1	0,50				0,50
							86,53
08.02	m³ Canon cantera autorizada						
	Partida en previsión	10				10,00	
							10,00



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 REPARACIÓN ESTRUCTURAS			
SUBCAPÍTULO 01.01 REPARACIÓN VIGUETAS			
APARTADO 01.01.01 VIGUETAS SIN DAÑOS			
01.01.01.01	m ²	<p>Impregnación con inhibidor de corrosión. Zonas no reparadas</p> <p>Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.</p>	27,85
			VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
APARTADO 01.01.02 VIGUETAS CON DAÑOS LEVES			
01.01.02.01	m ²	<p>Picado mecánico de hormigón</p> <p>Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	46,97
			CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
01.01.02.02	m ²	<p>Raspado de armaduras</p> <p>Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	7,09
			SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
01.01.02.03	m ²	<p>Pasivado de armaduras</p> <p>Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	11,98
			ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
01.01.02.04	m ²	<p>Reconstrucción sección hormigón hasta 30 mm</p> <p>Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 30 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.</p>	122,73
			CIENTO VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 01.01.03 VIGUETAS CON DAÑOS GRAVES			
01.01.03.01	m ²	Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	46,97
			CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
01.01.03.02	m ²	Raspado de armaduras Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	7,09
			SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
01.01.03.03	m ²	Pasivado de armaduras Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m ²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	11,98
			ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
01.01.03.04	m ²	Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente ti-xotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.	187,89
			CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
01.01.03.05	m	Refuerzo laminado de fibra de carbono 70 mm2 Refuerzo por la cara inferior de vigas o viguetas de hormigón armado, formado por laminado de fibra de carbono tipo Drizoro Composite 1405 de DRIZORO, Carbodur e514 de SIKA o equivalente: 50 mm de anchura y 1,4 mm de espesor (70 mm ²), módulo de elasticidad E>165.000,00 N/mm ² , resistencia a tracción 2.600 MPa y elongación a rotura 1,3%. Colocado con Maxepox Carbofix "DRIZORO" o equivalente, aplicando una capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre el laminado con espátula y otra capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre la superficie de contacto con el soporte. Incluso imprimación sobre hormigón si fuera necesario tipo Maxprimer-C o equivalente.	84,39
			OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
01.01.03.06	m	Refuerzo tejido unidireccional FC 300g/m2 (2 capas de 10 cm) Refuerzo de 10 cm de ancho, mediante el sistema formado por 2 capas de hojas de fibra de carbono unidireccional, tipo DRIZORO WRAP 300 de DRIZORO o equivalente: 300 g/m ² , de 12 cm de anchura y 0,167 mm de espesor, resistencia a tracción 3.200 MPa y módulo de elasticidad 230.000 N/mm ² , colocadas con adhesivo Maxepox CS de DRIZORO o equivalente sobre la superficie soporte de hormigón previamente imprimada con Maxprimer C de DRIZORO o equivalente aplicada con brocha.	25,60
			VEINTICINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 01.01.04 VIGUETAS CON DAÑOS MUY GRAVES			
01.01.04.01	m ²	Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	46,97
			CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
01.01.04.02	m ²	Raspado de armaduras Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	7,09
			SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
01.01.04.03	m ²	Pasivado de armaduras Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m ²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	11,98
			ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
01.01.04.04	m ²	Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.	187,89
			CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
01.01.04.05	m	Refuerzo laminado de fibra de carbono 140 mm² Refuerzo por la cara inferior de vigas o viguetas de hormigón armado, formado por laminado de fibra de carbono tipo Drizoro Composite 1410 de DRIZORO, Carbodur e1014 de SIKA o equivalente: 100 mm de anchura y 1,4 mm de espesor (140 mm ²), módulo de elasticidad E>165.000,00 N/mm ² , resistencia a tracción 2.600 MPa y elongación a rotura 1,3%. Colocado con Maxepox Carbofix "DRIZORO" o equivalente, aplicando una capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre el laminado con espátula y otra capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre la superficie de contacto con el soporte. Incluso imprimación sobre hormigón si fuera necesario tipo Maxprimer-C o equivalente.	115,18
			CIENTO QUINCE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.02 REPARACIÓN PILARES			
01.02.01	m ²	Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistoleta, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	46,97
			CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
01.02.02	m ²	Raspado de armaduras Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	7,09
			SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
01.02.03	m ²	Pasivado de armaduras Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m ²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	11,98
			ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
01.02.04	m ²	Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.	187,89
			CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
01.02.05	m ²	Impregnación con inhibidor de corrosión Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m ² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.	30,13
			TREINTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.03 REPARACIÓN MUROS			
01.03.01	m ²	Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	46,97
			CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
01.03.02	m ²	Raspado de armaduras Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	7,09
			SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
01.03.03	m ²	Pasivado de armaduras Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m ²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	11,98
			ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
01.03.04	m ²	Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.	187,89
			CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
01.03.05	m ²	Impregnación con inhibidor de corrosión Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m ² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.	30,13
			TREINTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.04 REPARACIÓN JÁCENAS			
01.04.01	m ²	Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	46,97
			CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
01.04.02	m ²	Raspado de armaduras Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	7,09
			SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
01.04.03	m ²	Pasivado de armaduras Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m ²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	11,98
			ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
01.04.04	m ²	Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.	187,89
			CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
01.04.05	m ²	Impregnación con inhibidor de corrosión Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m ² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.	30,13
			TREINTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.05 REPARACION BOVEDILLAS			
01.05.01	m ²	Reparación del intradós del forjado. Reparación del intradós del forjado mediante la sustitución de las partes rotas o fisuradas de las bovedillas por tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 50x20x3 cm, con las testas rectas, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de fraguado rápido. El precio incluye la eliminación de las partes de bovedilla que permanezcan inestables.	65,81
			SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 IMPERMEABILIZACIÓN			
SUBCAPÍTULO 02.01 IMPERMEABILIZACIÓN CUBIERTA			
02.01.01	m ²	Sustitución de material de rejuntado en pavimento cerámico Sustitución del material de rejuntado deteriorado en pavimento cerámico con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm) de cubierta plana transitable, por mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.	14,20
		CATORCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
02.01.02	m	Sustitución juntas de dilatación Juntas de dilatación: formación de junta de dilatación mediante banda de 20 cm de ancho Tecnoband, adherida a ambos lados de la misma formando fuelle, previo relleno con masilla Mastic PU, listo para recibir el sistema de la parte general de la cubierta.	23,46
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
02.01.03	m ²	Solado de baldosa cerámica existente Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/, de 30x30 cm, 8 €/m ² , recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.	25,32
		VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
02.01.04	m ²	Chorro de agua sobre paramento de hormigón Proyección de chorro de agua a presión, de 200 a 300 bar, sobre paramento de hormigón, eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte, para proceder posteriormente a su impermeabilización (no incluida en este precio).	1,54
		UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.01.05	m ²	Imperm. con poliurea pura en caliente sobre baldosa cerámica Impermeabilización de superficie de baldosa cerámica mediante sistema de poliurea pura en caliente sobre capa de imprimación y acabado con poliuretano alifático: - Imprimación de la superficie mediante la aplicación de resina de puente de unión promotor de adherencia 100% solidos resina de poliuretano ACE PRIMERFLEX PLUS, PREMIER EP1049 o equivalente con una dotación garantizada de 300gr/m2 incluyendo si fuera necesario el espolvoreo de árido de sílice para obtener una mayor rugosidad. - Proyección de membrana de poliurea 100% solidos ACE PU-100, TECNOCOAT P2049 o equivalente procesada "in situ" a una presión de 2500psi y una temperatura de 70 grados con tiempo de reacción menor a 6 segundos con un espesor mínimo de 2mm con clasificación W3 vida útil de producto de 25 años y certificado aptitud para estar en contacto con agua potable. En juntas y elementos singulares se reforzará la impermeabilización con la colocación de banda elástica y se aumentará en estos puntos el espesor de la membrana. - Acabado del sistema con el suministro y aplicación de ALIFLEX o ACE 373PLUS, TECNOTOP 2C o equivalente capa de poliuretano alifático como protección frente a los rayos ultravioletas y como acabado estético con una dotación de 250gr/m2, color a determinar por la dirección facultativa, con certificado de resbaladicidad C3 (clase 3) según código técnico.	50,52
		CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
02.01.06	m ²	Imperm. con poliuretano y cuarzo antid. sobre baldosa cerámica Ejecución e impermeabilización de cubierta transitable de baldosa cerámica con poliuretano alifático, WEBERDRY. Incluso capa de imprimación, cubiertas ejecutadas a dos manos, la última con una película de arena de cuarzo o esferas de plástico, para obtener una capa antideslizante. No se incluye el montaje, mantenimiento, alquiler y desmontaje de los andamios necesarios para trabajos en alturas mayores a 3 metros, ni en fachadas o cubiertas. No se incluyen medios mecánicos de descarga y elevación necesario..	31,47
		TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02.02 IMPERMEABILIZACIÓN VIGUETAS			
02.02.01	m ²	Chorro de agua sobre paramento de hormigón Proyección de chorro de agua a presión, de 200 a 300 bar, sobre paramento de hormigón, eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte, para proceder posteriormente a su impermeabilización (no incluida en este precio).	1,54
		UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.02.02	m ²	Proyección de espuma de poliuretano de alta densidad Aplicación mediante proyección de espuma de poliuretano de alta densidad ARTFOAM ECO 50 en un espesor medio de 50mm con el objeto de regularizar la superficie del forjado y obtener una superficie apta para poder proyectar posteriormente la membrana de protección.	11,74
		ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.02.03	m ²	Imperm. con poliurea pura en caliente en interior de forjado Impermeabilización del interior del forjado de viguetas mediante la proyección de membrana de poliurea 100% solidos ACE PU-100, TECNO-COAT P2049 o equivalente procesada "in situ" a una presión de 2500psi y una temperatura de 70 grados con tiempo de reacción menor a 6 segundos con un espesor mínimo de 2mm con clasificación W3 vida útil de producto de 25 años y certificado aptitud para estar en contacto con agua potable.	29,00
		VEINTINUEVE EUROS	
SUBCAPÍTULO 02.03 IMPERMEABILIZACIÓN MUROS Y PILARES			
02.03.01	m ²	Chorro de agua sobre paramento de hormigón Proyección de chorro de agua a presión, de 200 a 300 bar, sobre paramento de hormigón, eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte, para proceder posteriormente a su impermeabilización (no incluida en este precio).	1,54
		UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.03.02	m ²	Imperm. con poliurea pura en caliente sobre hormigón Impermeabilización de superficie de hormigón mediante sistema de poliurea pura en caliente sobre capa de imprimación: - Imprimación de la superficie mediante la aplicación de resina de puente de unión promotor de adherencia 100% solidos PRIMERFLEX PLUS, resina de poliuretano con una dotación garantizada de 300gr/m2 incluyendo si fuera necesario el espolvoreo de árido de sílice para obtener una mayor rugosidad. - Proyección de membrana de poliurea 100% solidos ACE PU-100, TECNOCOAT P2049 o equivalente procesada "in situ" a una presión de 2500psi y una temperatura de 70 grados con tiempo de reacción menor a 6 segundos con un espesor mínimo de 2mm con clasificación W3 vida útil de producto de 25 años y certificado aptitud para estar en contacto con agua potable. En juntas y elementos singulares se reforzará la impermeabilización con la colocación de banda elástica y se aumentará en estos puntos el espesor de la membrana.	34,04
		TREINTA Y CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
02.03.03	m ²	Imperm. con mortero en sobre hormigón Impermeabilización de paramentos horizontales y verticales de hormigón, con dos manos de revestimiento sintético impermeabilizante a base de resinas epoxi en dispersión acuosa con endurecedor aminico, MasterSeal M 338 "BASF", con un rendimiento de 0,5 kg/m ² .	14,79
		CATORCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 LIMPIEZA FINAL DE OBRA			
03.01	u	Partida de abonamiento íntegro por limpieza final de obra Limpieza final de obra en interior y exterior del depósito hasta su estado inicial.	52,19
			CINCUENTA Y DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS			
04.01	m ³	Clasificación de residuos de la construcción. Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.	5,50
04.02	m ³	Transporte de residuos inertes con camión. Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS 3,11
			TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 CALIDAD			
05.01	u	Extracción y ensayo a compresión de probetas testigo. Ensayo destructivo sobre probeta testigo de hormigón endurecido de 100 mm de diámetro y 250 mm de longitud, previamente extraídas mediante sonda rotativa de viga o forjado. Incluye todos los medios auxiliares necesarios para la extracción de las probetas	200,00
		DOSCIENTOS EUROS	
05.02	u	Ensayo físico-químico de probetas de hormigón endurecido. Ensayo destructivo físico-químico sobre probetas de hormigón endurecido, con determinación de: profundidad de carbonatación; contenido de cloruros.	215,00
		DOSCIENTOS QUINCE EUROS	
05.03	u	Ensayo de propiedades mecánicas en barras corrugadas de acero Ensayo destructivo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.	65,00
		SESENTA Y CINCO EUROS	
05.04	u	Plan de ensayo de corrosión "in situ" Plan de ensayo de corrosión "in situ" no destructivo para determinación de la cantidad de producto a utilizar como inhibidor de corrosión. Se medirá potencial y velocidad de corrosión de las armaduras y resistividad del hormigón, se contactará con la empresa suministradora del inhibidor de corrosión para realizar este tipo de ensayos. Una vez aplicado el inhibidor se deberá verificar que las velocidades de corrosión han disminuido con la aplicación del producto. Estas deben situarse por debajo de 0,2 A/cm ² , límite superior considerado para el umbral de despasivación del acero.	400,00
		CUATROCIENTOS EUROS	
05.05	u	Ensayo de tracción superficial o de "arranque" sobre el hormigón Ensayo "in situ" no destructivo para medir la resistencia media a tracción del hormigón de revestimiento y del sistema de refuerzo tipo laminados de fibra de carbono.	50,00
		CINCUENTA EUROS	
05.06	u	Catas para comprobación estado armaduras en viguetas sin daño Elaboración de catas para inspección visual del estado de las armaduras en las viguetas sin deterioro o daño aparente. Incluso restitución del hormigón.	75,00
		SETENTA Y CINCO EUROS	
05.07	u	Catas para comprobación armaduras en parte superior del forjado Elaboración de catas para inspección visual del estado de las armaduras negativas o superiores en las viguetas sin deterioro o daño aparente. Incluso restitución del hormigón.	100,00
		CIENT EUROS	
05.08	u	Restitución de probetas y zonas de ensayos destructivos Restitución de huecos y desperfectos originados por la extracción de testigos o elaboración de ensayos hasta situación original, incluso restitución de hormigón, acero y cualquier otro elemento necesario.	500,00
		QUINIENTOS EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 MEDIOS AUXILIARES			
06.01	h	Medios de elevación interior depósito Partida para elevación de operarios y cargas en el interior del depósito mediante plataformas elevadoras de tijera, motor eléctrico, de 8 m de altura máxima de trabajo. El precio incluye el mantenimiento y el seguro de responsabilidad civil. Se incluyen todos los trabajos de elevación proyectados en el interior del depósito no incluidos en las partidas individuales.	7,28
06.02	h	Medios de elevación hasta depósito Partida de abono íntegro para medios de elevación e introducción de cargas mediante grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 2 t a 10 m de distancia. La partida incluye todos los trabajos de elevación de material y cargas hasta el forjado e introducción de todos los elementos necesarios para la ejecución de la obra dentro del depósito y posterior retirada de los elementos y escombros producido no incluidos en las partidas individuales.	52,00
06.03	m	Apeado de vigas Montaje y desmontaje de apeo de viga horizontal situada hasta 6 m de altura, compuesto por 2 puntales metálicos telescópicos, amortizables en 150 usos y tabloneros de madera, amortizables en 10 usos.	18,24
06.04	m ²	Aporte de material y adecuación de camino Estabilización mecánica de explanada, con material adecuado de entre 5 y 10 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.	8,96
06.05	u	Apertura de hueco en forjado y colocación estructura metálica Unidad de apertura de hueco de aproximadamente 5,6x2,8 m en forjado y posterior suministro y colocación de estructura metálica. Para la demolición del forjado se incluye todos los procesos de demolición y medios auxiliares necesarios para ello sin dañar el depósito interior u otras partes del mismo. Incluso corte de forjado con radial, picado de pavimento cerámico, demolición de forjado unidirección con capa de compresión, viguetas y jácenas y gestión de residuos. Se apuntalará el forjado previamente para evitar la caída de elementos y deterioro de solado del depósito. La estructura metálica será aprobada previamente por la DF y deberá cumplir con los requisitos de seguridad correspondientes. Estructura metálica con marco de tubo 100x40x2 galva, 80x20 galva y 4 tapas de chapa galva de 2mm con vierte aguas laterales de 2,8x5,6 m aprox y barras para cierre con seguridad.	6.467,97
06.06	d	Grupo electrógeno Partida de abono íntegro para dotación de electricidad a la obra mediante grupo electrógeno insonorizado, trifásico de 65 kVa de potencia.	106,83

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 07.01 Presupuesto Est. de Seguridad y Salud			
07.02.02	m	Barandilla de acero galvanizado Barandilla de acero galvanizado, de 110 cm de altura, formado por: pasamanos circular de 33 mm, montantes circulares 12 mm y pletinas de 40x10 mm, fijada mediante anclaje mecánico de expansión.	121,63

CIENTO VEINTIUN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 08 PRESUPUESTO DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS			
08.01	t	Canon vertedero residuos construcción Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.	80,15
08.02	m³	Canon cantera autorizada Canon regeneración de canteras	3,18
		OCHENTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
		TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	

Palma, mayo de 2023



Andrés Torres Padrosa
Ingeniero de caminos, canales y puertos
Colegiado nº 19.851
Solid Ingeniería + Construcción

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 REPARACIÓN ESTRUCTURAS			
SUBCAPÍTULO 01.01 REPARACIÓN VIGUETAS			
APARTADO 01.01.01 VIGUETAS SIN DAÑOS			
01.01.01.01	m ²	Impregnación con inhibidor de corrosión. Zonas no reparadas Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m ² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.	
			Mano de obra..... 3,98
			Maquinaria 2,65
			Resto de obra y materiales 20,15
			Suma la partida 26,78
			Costes indirectos..... 4,00% 1,07
			TOTAL PARTIDA..... 27,85
APARTADO 01.01.02 VIGUETAS CON DAÑOS LEVES			
01.01.02.01	m ²	Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	
			Mano de obra..... 33,81
			Maquinaria 8,40
			Resto de obra y materiales 2,95
			Suma la partida 45,16
			Costes indirectos..... 4,00% 1,81
			TOTAL PARTIDA..... 46,97
01.01.02.02	m ²	Raspado de armaduras Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	
			Mano de obra..... 4,10
			Maquinaria 1,30
			Resto de obra y materiales 1,42
			Suma la partida 6,82
			Costes indirectos..... 4,00% 0,27
			TOTAL PARTIDA..... 7,09

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.01.02.03	m ²	Pasivado de armaduras Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m ²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	
		Mano de obra.....	5,46
		Maquinaria	0,84
		Resto de obra y materiales	5,22
		Suma la partida	11,52
		Costes indirectos..... 4,00%	0,46
		TOTAL PARTIDA.....	11,98
01.01.02.04	m ²	Reconstrucción sección hormigón hasta 30 mm Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 30 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.	
		Mano de obra.....	19,89
		Maquinaria	3,50
		Resto de obra y materiales	94,62
		Suma la partida	118,01
		Costes indirectos..... 4,00%	4,72
		TOTAL PARTIDA.....	122,73
APARTADO 01.01.03 VIGUETAS CON DAÑOS GRAVES			
01.01.03.01	m ²	Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	
		Mano de obra.....	33,81
		Maquinaria	8,40
		Resto de obra y materiales	2,95
		Suma la partida	45,16
		Costes indirectos..... 4,00%	1,81
		TOTAL PARTIDA.....	46,97

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.01.03.02	m ²	<p>Raspado de armaduras</p> <p>Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	<p>Mano de obra..... 4,10</p> <p>Maquinaria 1,30</p> <p>Resto de obra y materiales 1,42</p> <hr/> <p>Suma la partida 6,82</p> <p>Costes indirectos 4,00% 0,27</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 7,09</p>
01.01.03.03	m ²	<p>Pasivado de armaduras</p> <p>Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	<p>Mano de obra..... 5,46</p> <p>Maquinaria 0,84</p> <p>Resto de obra y materiales 5,22</p> <hr/> <p>Suma la partida 11,52</p> <p>Costes indirectos 4,00% 0,46</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 11,98</p>
01.01.03.04	m ²	<p>Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm</p> <p>Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.</p>	<p>Mano de obra..... 19,89</p> <p>Maquinaria 2,80</p> <p>Resto de obra y materiales 157,97</p> <hr/> <p>Suma la partida 180,66</p> <p>Costes indirectos 4,00% 7,23</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 187,89</p>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.01.03.05	m	Refuerzo laminado de fibra de carbono 70 mm2 Refuerzo por la cara inferior de vigas o viguetas de hormigón armado, formado por laminado de fibra de carbono tipo Drizoro Composite 1405 de DRIZORO, Carbodur e514 de SIKA o equivalente: 50 mm de anchura y 1,4 mm de espesor (70 mm2), módulo de elasticidad E>165.000,00 N/mm ² , resistencia a tracción 2.600 MPa y elongación a rotura 1,3%. Colocado con Maxepox Carbofix "DRIZORO" o equivalente, aplicando una capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre el laminado con espátula y otra capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre la superficie de contacto con el soporte. Incluso imprimación sobre hormigón si fuera necesario tipo Maxprimer-C o equivalente.	
			Mano de obra..... 14,92
			Maquinaria 2,46
			Resto de obra y materiales 63,76
			Suma la partida 81,14
			Costes indirectos..... 4,00% 3,25
			TOTAL PARTIDA..... 84,39
01.01.03.06	m	Refuerzo tejido unidireccional FC 300g/m2 (2 capas de 10 cm) Refuerzo de 10 cm de ancho, mediante el sistema formado por 2 capas de hojas de fibra de carbono unidireccional, tipo DRIZORO WRAP 300 de DRIZORO o equivalente: 300 g/m ² , de 12 cm de anchura y 0,167 mm de espesor, resistencia a tracción 3.200 MPa y módulo de elasticidad 230.000 N/mm ² , colocadas con adhesivo Maxepox CS de DRIZORO o equivalente sobre la superficie soporte de hormigón previamente imprimada con Maxprimer C de DRIZORO o equivalente aplicada con brocha.	
			Mano de obra..... 1,25
			Maquinaria 0,21
			Resto de obra y materiales 23,16
			Suma la partida 24,62
			Costes indirectos..... 4,00% 0,98
			TOTAL PARTIDA..... 25,60

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 01.01.04 VIGUETAS CON DAÑOS MUY GRAVES			
01.01.04.01	m ²	Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	
			Mano de obra..... 33,81
			Maquinaria 8,40
			Resto de obra y materiales 2,95
			Suma la partida 45,16
			Costes indirectos..... 4,00% 1,81
			TOTAL PARTIDA..... 46,97
01.01.04.02	m ²	Raspado de armaduras Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	
			Mano de obra..... 4,10
			Maquinaria 1,30
			Resto de obra y materiales 1,42
			Suma la partida 6,82
			Costes indirectos..... 4,00% 0,27
			TOTAL PARTIDA..... 7,09
01.01.04.03	m ²	Pasivado de armaduras Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m ²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	
			Mano de obra..... 5,46
			Maquinaria 0,84
			Resto de obra y materiales 5,22
			Suma la partida 11,52
			Costes indirectos..... 4,00% 0,46
			TOTAL PARTIDA..... 11,98

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.01.04.04	m ²	Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente ti-xotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.	
		Mano de obra.....	19,89
		Maquinaria	2,80
		Resto de obra y materiales.....	157,97
		Suma la partida	180,66
		Costes indirectos..... 4,00%	7,23
		TOTAL PARTIDA.....	187,89
01.01.04.05	m	Refuerzo laminado de fibra de carbono 140 mm2 Refuerzo por la cara inferior de vigas o viguetas de hormigón armado, formado por laminado de fibra de carbono tipo Drizoro Composite 1410 de DRIZORO, Carbodur e1014 de SIKA o equivalente: 100 mm de anchura y 1,4 mm de espesor (140 mm2), módulo de elasticidad E>165.000,00 N/mm ² , resistencia a tracción 2.600 MPa y elongación a rotura 1,3%. Colocado con Maxepox Carbofix "DRIZORO" o equivalente, aplicando una capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre el laminado con espátula y otra capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre la superficie de contacto con el soporte. Incluso imprimación sobre hormigón si fuera necesario tipo Max-primer-C o equivalente.	
		Mano de obra.....	19,89
		Maquinaria	3,16
		Resto de obra y materiales.....	87,70
		Suma la partida	110,75
		Costes indirectos..... 4,00%	4,43
		TOTAL PARTIDA.....	115,18
SUBCAPÍTULO 01.02 REPARACIÓN PILARES			
01.02.01	m ²	Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistoleta, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	
		Mano de obra.....	33,81
		Maquinaria	8,40
		Resto de obra y materiales.....	2,95
		Suma la partida	45,16
		Costes indirectos..... 4,00%	1,81
		TOTAL PARTIDA.....	46,97

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.02.02	m ²	Raspado de armaduras Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	Mano de obra..... 4,10 Maquinaria 1,30 Resto de obra y materiales 1,42 <hr/> Suma la partida 6,82 Costes indirectos..... 4,00% 0,27 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 7,09
01.02.03	m ²	Pasivado de armaduras Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m ²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	Mano de obra..... 5,46 Maquinaria 0,84 Resto de obra y materiales 5,22 <hr/> Suma la partida 11,52 Costes indirectos..... 4,00% 0,46 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 11,98
01.02.04	m ²	Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.	Mano de obra..... 19,89 Maquinaria 2,80 Resto de obra y materiales 157,97 <hr/> Suma la partida 180,66 Costes indirectos..... 4,00% 7,23 <hr/> TOTAL PARTIDA..... 187,89

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.02.05	m ²	Impregnación con inhibidor de corrosión Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m ² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.	
			Mano de obra..... 4,97
			Maquinaria 3,70
			Resto de obra y materiales 20,30
			Suma la partida 28,97
			Costes indirectos..... 4,00% 1,16
			TOTAL PARTIDA..... 30,13
SUBCAPÍTULO 01.03 REPARACIÓN MUROS			
01.03.01	m ²	Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistoleta, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	
			Mano de obra..... 33,81
			Maquinaria 8,40
			Resto de obra y materiales 2,95
			Suma la partida 45,16
			Costes indirectos..... 4,00% 1,81
			TOTAL PARTIDA..... 46,97
01.03.02	m ²	Raspado de armaduras Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	
			Mano de obra..... 4,10
			Maquinaria 1,30
			Resto de obra y materiales 1,42
			Suma la partida 6,82
			Costes indirectos..... 4,00% 0,27
			TOTAL PARTIDA..... 7,09

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.03.03	m ²	<p>Pasivado de armaduras</p> <p>Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	<p>Mano de obra..... 5,46</p> <p>Maquinaria 0,84</p> <p>Resto de obra y materiales 5,22</p> <hr/> <p>Suma la partida 11,52</p> <p>Costes indirectos..... 4,00% 0,46</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 11,98</p>
01.03.04	m ²	<p>Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm</p> <p>Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.</p>	<p>Mano de obra..... 19,89</p> <p>Maquinaria 2,80</p> <p>Resto de obra y materiales 157,97</p> <hr/> <p>Suma la partida 180,66</p> <p>Costes indirectos..... 4,00% 7,23</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 187,89</p>
01.03.05	m ²	<p>Impregnación con inhibidor de corrosión</p> <p>Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.</p>	<p>Mano de obra..... 4,97</p> <p>Maquinaria 3,70</p> <p>Resto de obra y materiales 20,30</p> <hr/> <p>Suma la partida 28,97</p> <p>Costes indirectos..... 4,00% 1,16</p> <hr/> <p>TOTAL PARTIDA..... 30,13</p>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.04 REPARACIÓN JÁCENAS			
01.04.01	m ²	Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistoleta, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	
			Mano de obra..... 33,81
			Maquinaria 8,40
			Resto de obra y materiales 2,95
			Suma la partida 45,16
			Costes indirectos..... 4,00% 1,81
			TOTAL PARTIDA..... 46,97
01.04.02	m ²	Raspado de armaduras Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	
			Mano de obra..... 4,10
			Maquinaria 1,30
			Resto de obra y materiales 1,42
			Suma la partida 6,82
			Costes indirectos..... 4,00% 0,27
			TOTAL PARTIDA..... 7,09
01.04.03	m ²	Pasivado de armaduras Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONOTOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m ²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	
			Mano de obra..... 5,46
			Maquinaria 0,84
			Resto de obra y materiales 5,22
			Suma la partida 11,52
			Costes indirectos..... 4,00% 0,46
			TOTAL PARTIDA..... 11,98

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.04.04	m ²	Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEma-co S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.	
		Mano de obra.....	19,89
		Maquinaria	2,80
		Resto de obra y materiales.....	157,97
		Suma la partida	180,66
		Costes indirectos..... 4,00%	7,23
		TOTAL PARTIDA.....	187,89
01.04.05	m ²	Impregnación con inhibidor de corrosión Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m ² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.	
		Mano de obra.....	4,97
		Maquinaria	3,70
		Resto de obra y materiales.....	20,30
		Suma la partida	28,97
		Costes indirectos..... 4,00%	1,16
		TOTAL PARTIDA.....	30,13
SUBCAPÍTULO 01.05 REPARACION BOVEDILLAS			
01.05.01	m ²	Reparación del intradós del forjado. Reparación del intradós del forjado mediante la sustitución de las partes rotas o fisuradas de las bovedillas por tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 50x20x3 cm, con las testas rectas, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de fraguado rápido. El precio incluye la eliminación de las partes de bovedilla que permanezcan inestables.	
		Mano de obra.....	35,98
		Maquinaria	5,61
		Resto de obra y materiales.....	21,69
		Suma la partida	63,28
		Costes indirectos..... 4,00%	2,53
		TOTAL PARTIDA.....	65,81

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 IMPERMEABILIZACIÓN			
SUBCAPÍTULO 02.01 IMPERMEABILIZACIÓN CUBIERTA			
02.01.01	m ²	Sustitución de material de rejuntado en pavimento cerámico Sustitución del material de rejuntado deteriorado en pavimento cerámico con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm) de cubierta plana transitable, por mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.	
		Mano de obra.....	10,23
		Resto de obra y materiales.....	3,42
		Suma la partida	13,65
		Costes indirectos..... 4,00%	0,55
		TOTAL PARTIDA.....	14,20
02.01.02	m	Sustitución juntas de dilatación Juntas de dilatación: formación de junta de dilatación mediante banda de 20 cm de ancho Tecnoband, adherida a ambos lados de la misma formando fuelle, previo relleno con masilla Mastic PU, listo para recibir el sistema de la parte general de la cubierta.	
		Mano de obra.....	6,82
		Resto de obra y materiales.....	15,74
		Suma la partida	22,56
		Costes indirectos..... 4,00%	0,90
		TOTAL PARTIDA.....	23,46
02.01.03	m ²	Solado de baldosa cerámica existente Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/, de 30x30 cm, 8 €/m ² , recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.	
		Mano de obra.....	9,88
		Resto de obra y materiales.....	14,47
		Suma la partida	24,35
		Costes indirectos..... 4,00%	0,97
		TOTAL PARTIDA.....	25,32
02.01.04	m ²	Chorro de agua sobre paramento de hormigón Proyección de chorro de agua a presión, de 200 a 300 bar, sobre paramento de hormigón, eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte, para proceder posteriormente a su impermeabilización (no incluida en este precio).	
		Mano de obra.....	0,72
		Maquinaria.....	0,66
		Resto de obra y materiales.....	0,10
		Suma la partida	1,48
		Costes indirectos..... 4,00%	0,06
		TOTAL PARTIDA.....	1,54

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO																
02.01.05	m ²	<p>Imperm. con poliurea pura en caliente sobre baldosa cerámica</p> <p>Impermeabilización de superficie de baldosa cerámica mediante sistema de poliurea pura en caliente sobre capa de imprimación y acabado con poliuretano alifático:</p> <p>- Imprimación de la superficie mediante la aplicación de resina de puente de unión promotor de adherencia 100% solidos resina de poliuretano ACE PRIMERFLEX PLUS, PREMIER EP1049 o equivalente con una dotación garantizada de 300gr/m2 incluyendo si fuera necesario el espolvoreo de árido de sílice para obtener una mayor rugosidad.</p> <p>- Proyección de membrana de poliurea 100% solidos ACE PU-100, TEC-NOCOAT P2049 o equivalente procesada "in situ" a una presión de 2500psi y una temperatura de 70 grados con tiempo de reacción menor a 6 segundos con un espesor mínimo de 2mm con clasificación W3 vida útil de producto de 25 años y certificado aptitud para estar en contacto con agua potable. En juntas y elementos singulares se reforzará la impermeabilización con la colocación de banda elástica y se aumentará en estos puntos el espesor de la membrana.</p> <p>- Acabado del sistema con el suministro y aplicación de ALIFLEX o ACE 373PLUS, TECNOTOP 2C o equivalente capa de poliuretano alifático como protección frente a los rayos ultravioletas y como acabado estético con una dotación de 250gr/m2, color a determinar por la dirección facultativa , con certificado de resbaladidad C3 (clase 3) según código técnico.</p>	<table> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>3,70</td> </tr> <tr> <td>Maquinaria</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales.....</td> <td>44,13</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Suma la partida</td> <td>48,58</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos..... 4,00%</td> <td>1,94</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA.....</td> <td>50,52</td> </tr> </table>	Mano de obra.....	3,70	Maquinaria	0,75	Resto de obra y materiales.....	44,13	<hr/>		Suma la partida	48,58	Costes indirectos..... 4,00%	1,94	<hr/>		TOTAL PARTIDA.....	50,52
Mano de obra.....	3,70																		
Maquinaria	0,75																		
Resto de obra y materiales.....	44,13																		
<hr/>																			
Suma la partida	48,58																		
Costes indirectos..... 4,00%	1,94																		
<hr/>																			
TOTAL PARTIDA.....	50,52																		
02.01.06	m ²	<p>Imperm. con poliuretano y cuarzo antid. sobre baldosa cerámica</p> <p>Ejecución e impermeabilización de cubierta transitable de baldosa cerámica con poliuretano alifático, WEBERDRY. Incluso capa de imprimación, cubiertas ejecutadas a dos manos, la última con una película de arena de cuarzo o esferas de plástico, para obtener una capa antideslizante. No se incluye el montaje, mantenimiento, alquiler y desmontaje de los andamios necesarios para trabajos en alturas mayores a 3 metros, ni en fachadas o cubiertas. No se incluyen medios mecánicos de descarga y elevación necesario..</p>	<table> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>6,95</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales.....</td> <td>23,31</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Suma la partida</td> <td>30,26</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos..... 4,00%</td> <td>1,21</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA.....</td> <td>31,47</td> </tr> </table>	Mano de obra.....	6,95	Resto de obra y materiales.....	23,31	<hr/>		Suma la partida	30,26	Costes indirectos..... 4,00%	1,21	<hr/>		TOTAL PARTIDA.....	31,47		
Mano de obra.....	6,95																		
Resto de obra y materiales.....	23,31																		
<hr/>																			
Suma la partida	30,26																		
Costes indirectos..... 4,00%	1,21																		
<hr/>																			
TOTAL PARTIDA.....	31,47																		
SUBCAPÍTULO 02.02 IMPERMEABILIZACIÓN VIGUETAS																			
02.02.01	m ²	<p>Chorro de agua sobre paramento de hormigón</p> <p>Proyección de chorro de agua a presión, de 200 a 300 bar, sobre paramento de hormigón, eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte, para proceder posteriormente a su impermeabilización (no incluida en este precio).</p>	<table> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>0,72</td> </tr> <tr> <td>Maquinaria</td> <td>0,66</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales.....</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Suma la partida</td> <td>1,48</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos..... 4,00%</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA.....</td> <td>1,54</td> </tr> </table>	Mano de obra.....	0,72	Maquinaria	0,66	Resto de obra y materiales.....	0,10	<hr/>		Suma la partida	1,48	Costes indirectos..... 4,00%	0,06	<hr/>		TOTAL PARTIDA.....	1,54
Mano de obra.....	0,72																		
Maquinaria	0,66																		
Resto de obra y materiales.....	0,10																		
<hr/>																			
Suma la partida	1,48																		
Costes indirectos..... 4,00%	0,06																		
<hr/>																			
TOTAL PARTIDA.....	1,54																		

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.02.02	m ²	Proyección de espuma de poliuretano de alta densidad Aplicación mediante proyección de espuma de poliuretano de alta densidad ARTFOAM ECO 50 en un espesor medio de 50mm con el objeto de regularizar la superficie del forjado y obtener una superficie apta para poder proyectar posteriormente la membrana de protección.	
		Mano de obra.....	2,28
		Maquinaria.....	0,77
		Resto de obra y materiales.....	8,24
		Suma la partida.....	11,29
		Costes indirectos..... 4,00%	0,45
		TOTAL PARTIDA.....	11,74
02.02.03	m ²	Imperm. con poliurea pura en caliente en interior de forjado Impermeabilización del interior del forjado de viguetas mediante la proyección de membrana de poliurea 100% solidos ACE PU-100, TECNO-COAT P2049 o equivalente procesada "in situ" a una presión de 2500psi y una temperatura de 70 grados con tiempo de reacción menor a 6 segundos con un espesor mínimo de 2mm con clasificación W3 vida útil de producto de 25 años y certificado aptitud para estar en contacto con agua potable.	
		Mano de obra.....	2,28
		Maquinaria.....	0,77
		Resto de obra y materiales.....	24,83
		Suma la partida.....	27,88
		Costes indirectos..... 4,00%	1,12
		TOTAL PARTIDA.....	29,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02.03 IMPERMEABILIZACIÓN MUROS Y PILARES			
02.03.01	m ²	Chorro de agua sobre paramento de hormigón Proyección de chorro de agua a presión, de 200 a 300 bar, sobre paramento de hormigón, eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte, para proceder posteriormente a su impermeabilización (no incluida en este precio).	
		Mano de obra.....	0,72
		Maquinaria.....	0,66
		Resto de obra y materiales.....	0,10
		Suma la partida	1,48
		Costes indirectos..... 4,00%	0,06
		TOTAL PARTIDA.....	1,54
02.03.02	m ²	Imperm. con poliurea pura en caliente sobre hormigón Impermeabilización de superficie de hormigón mediante sistema de poliurea pura en caliente sobre capa de imprimación: - Imprimación de la superficie mediante la aplicación de resina de puente de unión promotor de adherencia 100% solidos PRIMERFLEX PLUS, resina de poliuretano con una dotación garantizada de 300gr/m2 incluyendo si fuera necesario el espolvoreo de árido de sílice para obtener una mayor rugosidad. - Proyección de membrana de poliurea 100% solidos ACE PU-100, TEC-NOCOAT P2049 o equivalente procesada "in situ" a una presión de 2500psi y una temperatura de 70 grados con tiempo de reacción menor a 6 segundos con un espesor mínimo de 2mm con clasificación W3 vida útil de producto de 25 años y certificado aptitud para estar en contacto con agua potable. En juntas y elementos singulares se reforzará la impermeabilización con la colocación de banda elástica y se aumentará en estos puntos el espesor de la membrana.	
		Mano de obra.....	6,82
		Maquinaria.....	0,77
		Resto de obra y materiales.....	25,14
		Suma la partida	32,73
		Costes indirectos..... 4,00%	1,31
		TOTAL PARTIDA.....	34,04
02.03.03	m ²	Imperm. con mortero en sobre hormigón Impermeabilización de paramentos horizontales y verticales de hormigón, con dos manos de revestimiento sintético impermeabilizante a base de resinas epoxi en dispersión acuosa con endurecedor aminico, MasterSeal M 338 "BASF", con un rendimiento de 0,5 kg/m ² .	
		Mano de obra.....	7,17
		Maquinaria.....	1,05
		Resto de obra y materiales.....	6,00
		Suma la partida	14,22
		Costes indirectos..... 4,00%	0,57
		TOTAL PARTIDA.....	14,79

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 03 LIMPIEZA FINAL DE OBRA				
03.01	u	Partida de abonamiento íntegro por limpieza final de obra		
		Limpieza final de obra en interior y exterior del depósito hasta su estado inicial.		
			Mano de obra.....	46,90
			Resto de obra y materiales.....	3,28
			Suma la partida	50,18
			Costes indirectos..... 4,00%	2,01
			TOTAL PARTIDA.....	52,19

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS			
04.01	m ³	Clasificación de residuos de la construcción. Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.	
		TOTAL PARTIDA.....	5,50
04.02	m ³	Transporte de residuos inertes con camión. Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	
		Maquinaria	2,79
		Resto de obra y materiales	0,20
		Suma la partida	2,99
		Costes indirectos..... 4,00%	0,12
		TOTAL PARTIDA.....	3,11

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 CALIDAD			
05.01	u	Extracción y ensayo a compresión de probetas testigo. Ensayo destructivo sobre probeta testigo de hormigón endurecido de 100 mm de diámetro y 250 mm de longitud, previamente extraídas mediante sonda rotativa de viga o forjado. Incluye todos los medios auxiliares necesarios para la extracción de las probetas	
		TOTAL PARTIDA.....	200,00
05.02	u	Ensayo físico-químico de probetas de hormigón endurecido. Ensayo destructivo físico-químico sobre probetas de hormigón endurecido, con determinación de: profundidad de carbonatación; contenido de cloruros.	
		TOTAL PARTIDA.....	215,00
05.03	u	Ensayo de propiedades mecánicas en barras corrugadas de acero Ensayo destructivo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.	
		TOTAL PARTIDA.....	65,00
05.04	u	Plan de ensayo de corrosión "in situ" Plan de ensayo de corrosión "in situ" no destructivo para determinación de la cantidad de producto a utilizar como inhibidor de corrosión. Se medirá potencial y velocidad de corrosión de las armaduras y resistividad del hormigón, se contactará con la empresa suministradora del inhibidor de corrosión para realizar este tipo de ensayos. Una vez aplicado el inhibidor se deberá verificar que las velocidades de corrosión han disminuido con la aplicación del producto. Estas deben situarse por debajo de 0,2 A/cm ² , límite superior considerado para el umbral de despasivación del acero.	
		TOTAL PARTIDA.....	400,00
05.05	u	Ensayo de tracción superficial o de "arranque" sobre el hormigón Ensayo "in situ" no destructivo para medir la resistencia media a tracción del hormigón de revestimiento y del sistema de refuerzo tipo laminados de fibra de carbono.	
		TOTAL PARTIDA.....	50,00
05.06	u	Catas para comprobación estado armaduras en viguetas sin daño Elaboración de catas para inspección visual del estado de las armaduras en las viguetas sin deterioro o daño aparente. Incluso restitución del hormigón.	
		TOTAL PARTIDA.....	75,00
05.07	u	Catas para comprobación armaduras en parte superior del forjado Elaboración de catas para inspección visual del estado de las armaduras negativas o superiores en las viguetas sin deterioro o daño aparente. Incluso restitución del hormigón.	
		TOTAL PARTIDA.....	100,00
05.08	u	Restitución de probetas y zonas de ensayos destructivos Restitución de huecos y desperfectos originados por la extracción de testigos o elaboración de ensayos hasta situación original, incluso restitución de hormigón, acero y cualquier otro elemento necesario.	
		TOTAL PARTIDA.....	500,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 MEDIOS AUXILIARES			
06.01	h	Medios de elevación interior depósito Partida para elevación de operarios y cargas en el interior del depósito mediant plataformas elevadoras de tijera, motor eléctrico, de 8 m de altura máxima de trabajo. El precio incluye el mantenimiento y el seguro de responsabilidad civil. Se incluyen todos los trabajos de elevación proyectados en el interior del depósito no incluidos en las partidas individuales.	
		Maquinaria	7,00
		Suma la partida	7,00
		Costes indirectos..... 4,00%	0,28
		TOTAL PARTIDA.....	7,28
06.02	h	Medios de elevación hasta depósito Partida de abono integro para medios de elevación e introducción de cargas mediante grúa autopulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 2 t a 10 m de distancia. La partida incluye todos los trabajos de elevación de material y cargas hasta el forjado e intruducción de todos los elementos necesarios para la ejecución de la obra dentro del depósito y posterior retirada de los elementos y escombros producido no incluidos en las partidas individuales.	
		Maquinaria	50,00
		Suma la partida	50,00
		Costes indirectos..... 4,00%	2,00
		TOTAL PARTIDA.....	52,00
06.03	m	Apeado de vigas Montaje y desmontaje de apeo de viga horizontal situada hasta 6 m de altura, compuesto por 2 puntales metálicos telescópicos, amortizables en 150 usos y tablonos de madera, amortizables en 10 usos.	
		Mano de obra.....	14,59
		Resto de obra y materiales	2,95
		Suma la partida	17,54
		Costes indirectos..... 4,00%	0,70
		TOTAL PARTIDA.....	18,24
06.04	m ²	Aporte de material y adecuación de camino Estabilización mecánica de explanada, con material adecuado de entre 5 y 10 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.	
		Mano de obra.....	0,75
		Maquinaria	4,30
		Resto de obra y materiales	3,57
		Suma la partida	8,62
		Costes indirectos..... 4,00%	0,34
		TOTAL PARTIDA.....	8,96

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06.05	u	<p>Apertura de hueco en forjado y colocación estructura metálica</p> <p>Unidad de apertura de hueco de aproximadamente 5,6x2,8 m en forjado y posterior suministro y colocación de estructura metálica.</p> <p>Para la demolición del forjado se incluye todos los procesos de demolición y medios auxiliares necesarios para ello sin dañar el depósito interior u otras partes del mismo. Incluso corte de forjado con radial, picado de pavimento cerámico, demolición de forjado unidirección con capa de compresión, viguetas y jácenas y gestión de residuos. Se apuntalará el forjado previamente para evitar la caída de elementos y deterioro de solado del depósito.</p> <p>La estructura metálica será aprobada previamente por la DF y deberá cumplir con los requisitos de seguridad correspondientes. Estructura metálica con marco de tubo 100x40x2 galva, 80x20 galva y 4 tapas de chapa galva de 2mm con vierte aguas laterales de 2,8x5,6 m aprox y barras para cierre con seguridad.</p>	
			Resto de obra y materiales 6.219,20
			Suma la partida 6.219,20
			Costes indirectos..... 4,00% 248,77
			TOTAL PARTIDA..... 6.467,97
06.06	d	<p>Grupo electrógeno</p> <p>Partida de abono integro para dotación de electricidad a la obra mediante grupo electrógeno insonorizado, trifásico de 65 kVa de potencia.</p>	
			Maquinaria 96,00
			Resto de obra y materiales 6,72
			Suma la partida 102,72
			Costes indirectos..... 4,00% 4,11
			TOTAL PARTIDA..... 106,83

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 07.01 Presupuesto Est. de Seguridad y Salud			
07.02.02	m	Barandilla de acero galvanizado Barandilla de acero galvanizado, de 110 cm de altura, formado por: pasamanos circular de 33 mm, montantes circulares 12 mm y pletinas de 40x10 mm, fijada mediante anclaje mecánico de expansión.	
			Mano de obra..... 15,95
			Maquinaria 0,35
			Resto de obra y materiales..... 100,65
			<hr/>
			Suma la partida 116,95
			Costes indirectos..... 4,00% 4,68
			<hr/>
			TOTAL PARTIDA..... 121,63

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 08 PRESUPUESTO DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS			
08.01	t	Canon vertedero residuos construcción Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.	
			TOTAL PARTIDA..... 80,15
08.02	m³	Canon cantera autorizada Canon regeneración de canteras	
			TOTAL PARTIDA..... 3,18

Palma, mayo de 2023



Andrés Torres Padrosa
Ingeniero de caminos, canales y puertos
Colegiado nº 19.851
Solid Ingeniería + Construcción



PRESUPUESTO CON LÍNEAS DE MEDICIÓN

ÍNDICE PRESUPUESTO CON LÍNEAS DE MEDICIÓN

01. Reparación estructural

01.01 Reparación de viguetas

01.01.01 Reparación de viguetas sin daños

01.01.02 Reparación de viguetas con daños leves

01.01.03 Reparación de viguetas con daños graves

01.01.04 Reparación de viguetas con daños muy graves

01.02 Reparación de pilares

01.03 Reparación de muros

01.04 Reparación de jácenas

01.05 Reparación de bovedillas

02. Impermeabilización

02.01 Impermeabilización de cubierta

02.02 Impermeabilización viguetas

02.03 Impermeabilización de muros y pilares

03. Limpieza final de obra

04. Gestión de residuos

05. Calidad

06. Medios auxiliares

07. Seguridad y salud

08. Presupuesto de tratamiento y gestión de residuos

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 REPARACIÓN ESTRUCTURAS									
SUBCAPÍTULO 01.01 REPARACIÓN VIGUETAS									
APARTADO 01.01.01 VIGUETAS SIN DAÑOS									
01.01.01.01	m² Impregnación con inhibidor de corrosión. Zonas no reparadas								
	Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m2 por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.								
	Viguetas sin deterioro	1	785,69	0,12			94,28		
								94,28	2.625,70
TOTAL APARTADO 01.01.01 VIGUETAS SIN DAÑOS.....									2.625,70
APARTADO 01.01.02 VIGUETAS CON DAÑOS LEVES									
01.01.02.01	m² Picado mecánico de hormigón								
	Picado mecánico mediante pistoleta, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.								
	Viguetas con deterioro leve	1	2.135,78	0,12			256,29		
								256,29	12.037,94
01.01.02.02	m² Raspado de armaduras								
	Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.								
	Viguetas con deterioro leve	1	2.135,78	0,12			256,29		
								256,29	1.817,10
01.01.02.03	m² Pasivado de armaduras								
	Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONO-TOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m2). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.								
	Viguetas con deterioro leve	1	2.135,78	0,12			256,29		
								256,29	3.070,35

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.02.04	<p>m² Reconstrucción sección hormigón hasta 30 mm</p> <p>Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 30 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEmaco S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.</p>	1	2.135,78	0,12		256,29			
	Viguetas con deterioro leve						256,29	122,73	31.454,47
TOTAL APARTADO 01.01.02 VIGUETAS CON.....									48.379,86
APARTADO 01.01.03 VIGUETAS CON DAÑOS GRAVES									
01.01.03.01	<p>m² Picado mecánico de hormigón</p> <p>Picado mecánico mediante pistoleta, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	1	1.868,80	0,12		224,26			
	Viguetas con deterioro grave						224,26	46,97	10.533,49
01.01.03.02	<p>m² Raspado de armaduras</p> <p>Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	1	1.868,80	0,12		224,26			
	Viguetas con deterioro grave						224,26	7,09	1.590,00
01.01.03.03	<p>m² Pasivado de armaduras</p> <p>Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONO-TOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m2). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	1	1.868,80	0,12		224,26			
	Viguetas con deterioro grave						224,26	11,98	2.686,63
01.01.03.04	<p>m² Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm</p> <p>Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEmaco S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.</p>	1	1.868,80	0,12		224,26			
	Viguetas con deterioro grave						224,26	187,89	42.136,21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.03.05	m Refuerzo laminado de fibra de carbono 70 mm2 Refuerzo por la cara inferior de vigas o viguetas de hormigón armado, formado por laminado de fibra de carbono tipo Drizoro Composite 1405 de DRIZORO, Carbodur e514 de SIKA o equivalente: 50 mm de anchura y 1,4 mm de espesor (70 mm2), módulo de elasticidad E>165.000,00 N/mm ² , resistencia a tracción 2.600 MPa y elongación a rotura 1,3%. Colocado con Maxepox Carbofix "DRIZORO" o equivalente, aplicando una capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre el laminado con espátula y otra capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre la superficie de contacto con el soporte. Incluso imprimación sobre hormigón si fuera necesario tipo Maxprimer-C o equivalente. Viguetas con deterioro grave	1	1.868,80			1.868,80			
							1.868,80	84,39	157.708,03
01.01.03.06	m Refuerzo tejido unidireccional FC 300g/m2 (2 capas de 10 cm) Refuerzo de 10 cm de ancho, mediante el sistema formado por 2 capas de hojas de fibra de carbono unidireccional, tipo DRIZORO WRAP 300 de DRIZORO o equivalente: 300 g/m ² , de 12 cm de anchura y 0,167 mm de espesor, resistencia a tracción 3.200 MPa y módulo de elasticidad 230.000 N/mm ² , colocadas con adhesivo Maxepox CS de DRIZORO o equivalente sobre la superficie soporte de hormigón previamente imprimada con Maxprimer C de DRIZORO o equivalente aplicada con brocha. Partida en previsión	1	10,00			10,00			
							10,00	25,60	256,00
TOTAL APARTADO 01.01.03 VIGUETAS CON.....									214.910,36
APARTADO 01.01.04 VIGUETAS CON DAÑOS MUY GRAVES									
01.01.04.01	m ² Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistoleta, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo. Vigas con deterioro muy grave	1	1.334,86	0,12		160,18			
							160,18	46,97	7.523,65
01.01.04.02	m ² Raspado de armaduras Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo. Vigas con deterioro muy grave	1	1.334,86	0,12		160,18			
							160,18	7,09	1.135,68
01.01.04.03	m ² Pasivado de armaduras Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONO-TOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m2). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo. Vigas con deterioro muy grave	1	1.334,86	0,12		160,18			
							160,18	11,98	1.918,96

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.04.04	<p>m² Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm</p> <p>Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEmaco S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.</p> <p>Vigas con deterioro muy grave</p>	1	1.334,86	0,12		160,18			
							160,18	187,89	30.096,22
01.01.04.05	<p>m Refuerzo laminado de fibra de carbono 140 mm2</p> <p>Refuerzo por la cara inferior de vigas o viguetas de hormigón armado, formado por laminado de fibra de carbono tipo Drizoro Composite 1410 de DRIZORO, Carbodur e1014 de SIKA o equivalente: 100 mm de anchura y 1,4 mm de espesor (140 mm2), módulo de elasticidad E>165.000,00 N/mm², resistencia a tracción 2.600 MPa y elongación a rotura 1,3%. Colocado con Maxepox Carbofix "DRIZORO" o equivalente, aplicando una capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre el laminado con espátula y otra capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre la superficie de contacto con el soporte. Incluso imprimación sobre hormigón si fuera necesario tipo Maxprimer-C o equivalente.</p> <p>Vigas con deterioro MUY GRAVE</p>	1	945,00			945,00			
							945,00	115,18	108.845,10
TOTAL APARTADO 01.01.04 VIGUETAS CON.....									149.519,61
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 REPARACIÓN.....									415.435,53
SUBCAPÍTULO 01.02 REPARACIÓN PILARES									
01.02.01	<p>m² Picado mecánico de hormigón</p> <p>Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p> <p>Pilares con deficiencias</p>	20	0,50	1,20		12,00			
							12,00	46,97	563,64
01.02.02	<p>m² Raspado de armaduras</p> <p>Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p> <p>Pilares con deficiencias</p>	20	0,50	1,20		12,00			
							12,00	7,09	85,10
01.02.03	<p>m² Pasivado de armaduras</p> <p>Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONO-TOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p> <p>Pilares con deficiencias</p>	20	0,50	1,20		12,00			
							12,00	11,98	143,76

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.04	<p>m² Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm</p> <p>Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEmaco S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.</p>	Pilares con deficiencias	20	0,50	1,20	12,00			
							12,00	187,89	2.254,68
01.02.05	<p>m² Impregnación con inhibidor de corrosión</p> <p>Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.</p>	Pilares con deficiencias	20	0,50	1,20	3,00	36,00		
							36,00	30,13	1.084,68
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 REPARACIÓN.....									4.131,84
SUBCAPÍTULO 01.03 REPARACIÓN MUROS									
01.03.01	<p>m² Picado mecánico de hormigón</p> <p>Picado mecánico mediante pistoleta, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	Muros con deficiencias	90	1,50	0,50	67,50			
							67,50	46,97	3.170,48
01.03.02	<p>m² Raspado de armaduras</p> <p>Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	Muros con deficiencias	90	1,50	0,50	67,50			
							67,50	7,09	478,58
01.03.03	<p>m² Pasivado de armaduras</p> <p>Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONO-TOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	Muros con deficiencias	90	1,50	0,50	67,50			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
01.03.04	<p>m² Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm</p> <p>Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEmaco S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.</p> <p>Muros con deficiencias</p>	90	1,50	0,50	67,50		67,50	11,98	808,65	
01.03.05	<p>m² Impregnación con inhibidor de corrosión</p> <p>Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.</p> <p>Muros</p>	90	1,50	0,50	3,00	202,50		67,50	187,89	12.682,58
							202,50	30,13	6.101,33	
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 REPARACIÓN MUROS									23.241,62	
SUBCAPÍTULO 01.04 REPARACIÓN JÁCENAS										
01.04.01	<p>m² Picado mecánico de hormigón</p> <p>Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p> <p>Jácenas</p>	30	1,00	0,50	15,00					
01.04.02	<p>m² Raspado de armaduras</p> <p>Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p> <p>Jácenas</p>	30	1,00	0,50	15,00		15,00	46,97	704,55	
							15,00	7,09	106,35	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.03	<p>m² Pasivado de armaduras</p> <p>Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONO-TOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p> <p>Jácenas</p>	30	1,00	0,50		15,00			
							15,00	11,98	179,70
01.04.04	<p>m² Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm</p> <p>Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEmaco S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.</p> <p>Jácenas</p>	30	1,00	0,50		15,00			
							15,00	187,89	2.818,35
01.04.05	<p>m² Impregnación con inhibidor de corrosión</p> <p>Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.</p> <p>Jácenas</p>	20	44,58	0,80		713,28			
							713,28	30,13	21.491,13
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 REPARACIÓN.....									25.300,08
SUBCAPÍTULO 01.05 REPARACION BOVEDILLAS									
01.05.01	<p>m² Reparación del intradós del forjado.</p> <p>Reparación del intradós del forjado mediante la sustitución de las partes rotas o fisuradas de las bovedillas por tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 50x20x3 cm, con las testas rectas, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de fraguado rápido. El precio incluye la eliminación de las partes de bovedilla que permanezcan inestables.</p> <p>Reparació viguetes</p>	5	50,00	0,50		125,00			
							125,00	65,81	8.226,25
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 REPARACION.....									8.226,25
TOTAL CAPÍTULO 01 REPARACIÓN ESTRUCTURAS.....									476.335,32

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 IMPERMEABILIZACIÓN									
SUBCAPÍTULO 02.01 IMPERMEABILIZACIÓN CUBIERTA									
02.01.01	m² Sustitución de material de rejuntado en pavimento cerámico Sustitución del material de rejuntado deteriorado en pavimento cerámico con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm) de cubierta plana transitable, por mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm. Partida en previsión de rejuntar el 100% de la cubierta	1	106,00	44,60		4.727,60			
							4.727,60	14,20	67.131,92
02.01.02	m Sustitución juntas de dilatación Juntas de dilatación: formación de junta de dilatación mediante banda de 20 cm de ancho Tecnoband, adherida a ambos lados de la misma formando fuelle, previo relleno con masilla Mastic PU, listo para recibir el sistema de la parte general de la cubierta. Juntas N-S Juntas E-O	4 1	45,40 106,40			181,60 106,40			
							288,00	23,46	6.756,48
02.01.03	m² Solado de baldosa cerámica existente Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/-, de 30x30 cm, 8 €/m ² , recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Partida en previsión de resolar el 10% de la cubierta	0,1	106,00	44,60		472,76			
							472,76	25,32	11.970,28
02.01.04	m² Chorro de agua sobre paramento de hormigón Proyección de chorro de agua a presión, de 200 a 300 bar, sobre paramento de hormigón, eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte, para proceder posteriormente a su impermeabilización (no incluida en este precio). CUBIERTA	1	106,00	44,60		4.727,60			
							4.727,60	1,54	7.280,50
02.01.05	m² Imperm. con poliurea pura en caliente sobre baldosa cerámica Impermeabilización de superficie de baldosa cerámica mediante sistema de poliurea pura en caliente sobre capa de imprimación y acabado con poliuretano alifático: - Imprimación de la superficie mediante la aplicación de resina de puente de unión promotor de adherencia 100% solidos resina de poliuretano ACE PRIMERFLEX PLUS, PREMIER EP1049 o equivalente con una dotación garantizada de 300gr/m ² incluyendo si fuera necesario el espolvoreo de árido de sílice para obtener una mayor rugosidad. - Proyección de membrana de poliurea 100% solidos ACE PU-100, TECNO-COAT P2049 o equivalente procesada "in situ" a una presión de 2500psi y una temperatura de 70 grados con tiempo de reacción menor a 6 segundos con un espesor mínimo de 2mm con clasificación W3 vida útil de producto de 25 años y certificado aptitud para estar en contacto con agua potable. En juntas y elementos singulares se reforzará la impermeabilización con la colocación de banda elástica y se aumentará en estos puntos el espesor de la membrana. - Acabado del sistema con el suministro y aplicación de ALIFLEX o ACE 373PLUS, TECNOTOP 2C o equivalente capa de poliuretano alifático como protección frente a los rayos ultravioletas y como acabado estético con una dotación de 250gr/m ² , color a determinar por la dirección facultativa, con certificado de resbaladidad C3 (clase 3) según código técnico. CUBIERTA	1	106,00	44,60		4.727,60			
							4.727,60	50,52	238.838,35

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.06	<p>m² Imperm. con poliuretano y cuarzo antid. sobre baldosa cerámica</p> <p>Ejecución e impermeabilización de cubierta transitable de baldosa cerámica con poliuretano alifático, WEBERDRY. Incluso capa de imprimación, cubiertas ejecutadas a dos manos, la última con una película de arena de cuarzo o esferas de plástico, para obtener una capa antideslizante.</p> <p>No se incluye el montaje, mantenimiento, alquiler y desmontaje de los andamios necesarios para trabajos en alturas mayores a 3 metros, ni en fachadas o cubiertas.</p> <p>No se incluyen medios mecánicos de descarga y elevación necesario..</p> <p>Prevision</p>	1	10,00				10,00		
							10,00	31,47	314,70
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 IMPERMEABILIZACIÓN.....									332.292,23
SUBCAPÍTULO 02.02 IMPERMEABILIZACIÓN VIGUETAS									
02.02.01	<p>m² Chorro de agua sobre paramento de hormigón</p> <p>Proyección de chorro de agua a presión, de 200 a 300 bar, sobre paramento de hormigón, eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte, para proceder posteriormente a su impermeabilización (no incluida en este precio).</p> <p>Prev. a confir. en obra en función del estado de las viguetas</p>	1	4.334,00				4.334,00		
							4.334,00	1,54	6.674,36
02.02.02	<p>m² Proyección de espuma de poliuretano de alta densidad</p> <p>Aplicación mediante proyección de espuma de poliuretano de alta densidad ARTFOAM ECO 50 en un espesor medio de 50mm con el objeto de regularizar la superficie del forjado y obtener una superficie apta para poder proyectar posteriormente la membrana de protección.</p> <p>FORJADO</p>	1	106,00	44,60			4.727,60		
							4.727,60	11,74	55.502,02
02.02.03	<p>m² Imperm. con poliurea pura en caliente en interior de forjado</p> <p>Impermeabilización del interior del forjado de viguetas mediante la proyección de membrana de poliurea 100% solidos ACE PU-100, TECNOCOAT P2049 o equivalente procesada "in situ" a una presión de 2500psi y una temperatura de 70 grados con tiempo de reacción menor a 6 segundos con un espesor mínimo de 2mm con clasificación W3 vida útil de producto de 25 años y certificado aptitud para estar en contacto con agua potable.</p> <p>FORJADO</p>	1	106,00	44,60			4.727,60		
							4.727,60	29,00	137.100,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 IMPERMEABILIZACIÓN.....									199.276,78

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.03 IMPERMEABILIZACIÓN MUROS Y PILARES									
02.03.01	m² Chorro de agua sobre paramento de hormigón Proyección de chorro de agua a presión, de 200 a 300 bar, sobre paramento de hormigón, eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte, para proceder posteriormente a su impermeabilización (no incluida en este precio).								
	Muros	2	106,00	5,00		1.060,00			
	Muros	2	44,60	5,00		446,00			
	Pilares	160	1,40	5,00		1.120,00			
							2.626,00	1,54	4.044,04
02.03.02	m² Imperm. con poliurea pura en caliente sobre hormigón Impermeabilización de superficie de hormigón mediante sistema de poliurea pura en caliente sobre capa de imprimación: - Imprimación de la superficie mediante la aplicación de resina de puente de unión promotor de adherencia 100% sólidos PRIMERFLEX PLUS, resina de poliuretano con una dotación garantizada de 300gr/m ² incluyendo si fuera necesario el espolvoreo de árido de sílice para obtener una mayor rugosidad. - Proyección de membrana de poliurea 100% sólidos ACE PU-100, TECNO-COAT P2049 o equivalente procesada "in situ" a una presión de 2500psi y una temperatura de 70 grados con tiempo de reacción menor a 6 segundos con un espesor mínimo de 2mm con clasificación W3 vida útil de producto de 25 años y certificado aptitud para estar en contacto con agua potable. En juntas y elementos singulares se reforzará la impermeabilización con la colocación de banda elástica y se aumentará en estos puntos el espesor de la membrana.								
	Muros	2	106,00	5,00		1.060,00			
	Muros	2	44,60	5,00		446,00			
	Pilares	160	1,40	5,00		1.120,00			
							2.626,00	34,04	89.389,04
02.03.03	m² Imperm. con mortero en sobre hormigón Impermeabilización de paramentos horizontales y verticales de hormigón, con dos manos de revestimiento sintético impermeabilizante a base de resinas epoxi en dispersión acuosa con endurecedor amínico, MasterSeal M 338 "BASF", con un rendimiento de 0,5 kg/m ² . Partida en previsión								
		10				10,00			
							10,00	14,79	147,90
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 IMPERMEABILIZACIÓN.....									93.580,98
TOTAL CAPÍTULO 02 IMPERMEABILIZACIÓN									625.149,99

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 LIMPIEZA FINAL DE OBRA									
03.01	u								
	Partida de abonoamiento íntegro por limpieza final de obra								
	Limpieza final de obra en interior y exterior del depósito hasta su estado inicial.								
	JORNADAS	2	10,00				20,00		
								52,19	1.043,80
TOTAL CAPÍTULO 03 LIMPIEZA FINAL DE OBRA									1.043,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS									
04.01	m³ Clasificación de residuos de la construcción.								
	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.								
	Viguetas con deterioro leve	1	2.135,78	0,12			256,29		
	Viguetas con deterioro grave	1	1.868,80	0,12			224,26		
	Vigas con deterioro muy grave	1	1.334,86	0,12			160,18		
	Pilares con deficiencias	20	0,50	1,20			12,00		
	Muros con deficiencias	90	1,50	0,50			67,50		
	Jácnas	30	1,00	0,50			15,00		
	Reparació viguetes	5	50,00	0,50			125,00		
							860,23	5,50	4.731,27
04.02	m³ Transporte de residuos inertes con camión.								
	Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.								
	Viguetas con deterioro leve	1	2.135,78	0,12			256,29		
	Viguetas con deterioro grave	1	1.868,80	0,12			224,26		
	Vigas con deterioro muy grave	1	1.334,86	0,12			160,18		
	Pilares con deficiencias	20	0,50	1,20			12,00		
	Muros con deficiencias	90	1,50	0,50			67,50		
	Jácnas	30	1,00	0,50			15,00		
	Reparació viguetes	5	50,00	0,50			125,00		
							860,23	3,11	2.675,32
TOTAL CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS									7.406,59

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 CALIDAD									
05.01	u Extracción y ensayo a compresión de probetas testigo. Ensayo destructivo sobre probeta testigo de hormigón endurecido de 100 mm de diámetro y 250 mm de longitud, previamente extraídas mediante sonda rotativa de viga o forjado. Incluye todos los medios auxiliares necesarios para la extracción de las probetas								
	Ensayo de las viguetas a demoler para hueco de forjado	2				2,00			
	A determinar por DF	2				2,00			
							4,00	200,00	800,00
05.02	u Ensayo fisico-químico de probetas de hormigón endurecido. Ensayo destructivo fisico-químico sobre probetas de hormigón endurecido, con determinación de: profundidad de carbonatación; contenido de cloruros.								
	A determinar por DF	4				4,00			
							4,00	215,00	860,00
05.03	u Ensayo de propiedades mecánicas en barras corrugadas de acero Ensayo destructivo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.								
	A determinar por DF	4				4,00			
							4,00	65,00	260,00
05.04	u Plan de ensayo de corrosión "in situ" Plan de ensayo de corrosión "in situ" no destructivo para determinación de la cantidad de producto a utilizar como inhibidor de corrosión. Se medirá potencial y velocidad de corrosión de las armaduras y resistividad del hormigón, se contactará con la empresa suministradora del inhibidor de corrosión para realizar este tipo de ensayos. Una vez aplicado el inhibidor se deberá verificar que las velocidades de corrosión han disminuido con la aplicación del producto. Estas deben situarse por debajo de 0,2 A/cm2, límite superior considerado para el umbral de despasivación del acero.								
	A determinar por DF	6				6,00			
							6,00	400,00	2.400,00
05.05	u Ensayo de tracción superficial o de "arranque" sobre el hormigón Ensayo "in situ" no destructivo para medir la resistencia media a tracción del hormigón de revestimiento y del sistema de refuerzo tipo laminados de fibra de carbono.								
	A determinar por DF	6				6,00			
							6,00	50,00	300,00
05.06	u Catas para comprobación estado armaduras en viguetas sin daño Elaboración de catas para inspección visual del estado de las armaduras en las viguetas sin deterioro o daño aparente. Incluso restitución del hormigón.								
	A determinar por DF	6				6,00			
							6,00	75,00	450,00
05.07	u Catas para comprobación armaduras en parte superior del forjado Elaboración de catas para inspección visual del estado de las armaduras negativas o superiores en las viguetas sin deterioro o daño aparente. Incluso restitución del hormigón.								
	A determinar por DF	6				6,00			
							6,00	100,00	600,00
05.08	u Restitución de probetas y zonas de ensayos destructivos Restitución de huecos y desperfectos originados por la extracción de testigos o elaboración de ensayos hasta situación original, incluso restitución de hormigón, acero y cualquier otro elemento necesario.								
	Ensayo a compresión hormigón	4				4,00			
	Ensayo fisico - químico hormigón	4				4,00			
							8,00	500,00	4.000,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 05 CALIDAD								9.670,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 MEDIOS AUXILIARES									
06.01	h Medios de elevación interior depósito Partida para elevación de operarios y cargas en el interior del depósito mediante plataformas elevadoras de tijera, motor eléctrico, de 8 m de altura máxima de trabajo. El precio incluye el mantenimiento y el seguro de responsabilidad civil. Se incluyen todos los trabajos de elevación proyectados en el interior del depósito no incluidos en las partidas individuales.						0,00	7,28	0,00
06.02	h Medios de elevación hasta depósito Partida de abono integro para medios de elevación e introducción de cargas mediante grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 2 t a 10 m de distancia. La partida incluye todos los trabajos de elevación de material y cargas hasta el forjado e intruducción de todos los elementos necesarios para la ejecución de la obra dentre del depósito y posterior retirada de los elementos y escombros producido no incluidos en las partidas individuales.						120,00	52,00	6.240,00
06.03	m Apeado de vigas Montaje y desmontaje de apeo de viga horizontal situada hasta 6 m de altura, compuesto por 2 puntales metálicos telescópicos, amortizables en 150 usos y tablonés de madera, amortizables en 10 usos.						200,00	18,24	3.648,00
06.04	m² Aporte de material y adecuación de camino Estabilización mecánica de explanada, con material adecuado de entre 5 y 10 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Camino de acceso	1	500,00	8,00	4.000,00		4.000,00	8,96	35.840,00
06.05	u Apertura de hueco en forjado y colocación estructura metálica Unidad de apertura de hueco de aproximadamente 5,6x2,8 m en forjado y posterior suministro y colocación de estructura metálica. Para la demolición del forjado se incluye todos los procesos de demolición y medios auxiliares necesarios para ello sin dañar el depósito interior u otras partes del mismo. Incluso corte de forjado con radial, picado de pavimento cerámico, demolición de forjado unidirección con capa de compresión, viguetas y jácenas y gestión de residuos. Se apuntalará el forjado previamente para evitar la caída de elementos y deterioro de solado del depósito. La estructura metálica será aprobada previamente por la DF y deberá cumplir con los requisitos de seguridad correspondientes. Estructura metálica con marco de tubo 100x40x2 galva, 80x20 galva y 4 tapas de chapa galva de 2mm con vierte aguas laterales de 2,8x5,6 m aprox y barras para cierre con seguridad. Hueco en depósito E Hueco en depósito O	1 1			1,00 1,00		2,00	6.467,97	12.935,94
06.06	d Grupo electrógeno Partida de abono integro para dotación de electricidad a la obra mediante grupo electrógeno insonorizado, trifásico de 65 kVa de potencia. Duración obra	2	30,00		60,00		60,00	106,83	6.409,80
TOTAL CAPÍTULO 06 MEDIOS AUXILIARES									65.073,74

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO 07.01 Presupuesto Est. de Seguridad y Salud									
									17.467,20
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 Presupuesto Est. de Presupuesto Est. de Seguridad y Salud								17.467,20
07.02.01							1,00	17.467,20	17.467,20
07.02.02	m								
	Barandilla de acero galvanizado								
	Barandilla de acero galvanizado, de 110 cm de altura, formado por: pasamanos circular de 33 mm, montantes circulares 12 mm y pletinas de 40x10 mm, fijada mediante anclaje mecánico de expansión.								
	Zona a definir por DF	1	100,00				100,00		
							100,00	121,63	12.163,00
	TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD								29.630,20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 PRESUPUESTO DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS									
08.01	t Canon vertedero residuos construcción								
	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.								
	Viguetas con deterioro leve	2	2.135,78	0,12	0,05		25,63		
	Viguetas con deterioro grave	2	1.868,80	0,12	0,05		22,43		
	Vigas con deterioro muy grave	2	1.334,86	0,12	0,05		16,02		
	Pilares con deficiencias	20	0,50	1,20	0,10		1,20		
	Muros con deficiencias	90	1,50	0,50	0,10		6,75		
	Jácenas	30	1,00	0,50	0,10		1,50		
	Reparació viguetes	5	50,00	0,50	0,10		12,50		
	Residus embalatges	1	0,50				0,50		
							86,53	80,15	6.935,38
08.02	m³ Canon cantera autorizada								
	Canon regeneración de canteras								
	Partida en previsión	10					10,00		
							10,00	3,18	31,80
	TOTAL CAPÍTULO 08 PRESUPUESTO DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS.....								6.967,18
	TOTAL.....								1.221.276,82

PRESUPUESTO

ÍNDICE PRESUPUESTO

01. Reparación estructural

01.01 Reparación de viguetas

01.01.01 Reparación de viguetas sin daños

01.01.02 Reparación de viguetas con daños leves

01.01.03 Reparación de viguetas con daños graves

01.01.04 Reparación de viguetas con daños muy graves

01.02 Reparación de pilares

01.03 Reparación de muros

01.04 Reparación de jácenas

01.05 Reparación de bovedillas

02. Impermeabilización

02.01 Impermeabilización de cubierta

02.02 Impermeabilización viguetas

02.03 Impermeabilización de muros y pilares

03. Limpieza final de obra

04. Gestión de residuos

05. Calidad

06. Medios auxiliares

07. Seguridad y salud

08. Presupuesto de tratamiento y gestión de residuos

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 REPARACIÓN ESTRUCTURAS				
SUBCAPÍTULO 01.01 REPARACIÓN VIGUETAS				
APARTADO 01.01.01 VIGUETAS SIN DAÑOS				
01.01.01.01	<p>m² Impregnación con inhibidor de corrosión. Zonas no reparadas</p> <p>Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m2 por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.</p>	94,28	27,85	2.625,70
TOTAL APARTADO 01.01.01 VIGUETAS SIN DAÑOS.....				2.625,70
APARTADO 01.01.02 VIGUETAS CON DAÑOS LEVES				
01.01.02.01	<p>m² Picado mecánico de hormigón</p> <p>Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	256,29	46,97	12.037,94
01.01.02.02	<p>m² Raspado de armaduras</p> <p>Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	256,29	7,09	1.817,10
01.01.02.03	<p>m² Pasivado de armaduras</p> <p>Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONO-TOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m2). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	256,29	11,98	3.070,35
01.01.02.04	<p>m² Reconstrucción sección hormigón hasta 30 mm</p> <p>Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 30 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEmaco S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.</p>	256,29	122,73	31.454,47
TOTAL APARTADO 01.01.02 VIGUETAS CON				48.379,86

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 01.01.03 VIGUETAS CON DAÑOS GRAVES				
01.01.03.01	m² Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
01.01.03.02	m² Raspado de armaduras Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	224,26	46,97	10.533,49
01.01.03.03	m² Pasivado de armaduras Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONO-TOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m ²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	224,26	7,09	1.590,00
01.01.03.04	m² Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEmaco S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.	224,26	11,98	2.686,63
01.01.03.05	m Refuerzo laminado de fibra de carbono 70 mm2 Refuerzo por la cara inferior de vigas o viguetas de hormigón armado, formado por laminado de fibra de carbono tipo Drizoro Composite 1405 de DRIZORO, Carbodur e514 de SIKA o equivalente: 50 mm de anchura y 1,4 mm de espesor (70 mm ²), módulo de elasticidad E>165.000,00 N/mm ² , resistencia a tracción 2.600 MPa y elongación a rotura 1,3%. Colocado con Maxepox Carbofix "DRIZORO" o equivalente, aplicando una capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre el laminado con espátula y otra capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre la superficie de contacto con el soporte. Incluso imprimación sobre hormigón si fuera necesario tipo Maxprimer-C o equivalente.	224,26	187,89	42.136,21
01.01.03.06	m Refuerzo tejido unidireccional FC 300g/m2 (2 capas de 10 cm) Refuerzo de 10 cm de ancho, mediante el sistema formado por 2 capas de hojas de fibra de carbono unidireccional, tipo DRIZORO WRAP 300 de DRIZORO o equivalente: 300 g/m ² , de 12 cm de anchura y 0,167 mm de espesor, resistencia a tracción 3.200 MPa y módulo de elasticidad 230.000 N/mm ² , colocadas con adhesivo Maxepox CS de DRIZORO o equivalente sobre la superficie soporte de hormigón previamente imprimada con Maxprimer C de DRIZORO o equivalente aplicada con brocha.	1.868,80	84,39	157.708,03
		10,00	25,60	256,00
TOTAL APARTADO 01.01.03 VIGUETAS CON				214.910,36

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 01.01.04 VIGUETAS CON DAÑOS MUY GRAVES				
01.01.04.01	m² Picado mecánico de hormigón Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.			
01.01.04.02	m² Raspado de armaduras Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	160,18	46,97	7.523,65
01.01.04.03	m² Pasivado de armaduras Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONO-TOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m ²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.	160,18	7,09	1.135,68
01.01.04.04	m² Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEmaco S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.	160,18	11,98	1.918,96
01.01.04.05	m Refuerzo laminado de fibra de carbono 140 mm² Refuerzo por la cara inferior de vigas o viguetas de hormigón armado, formado por laminado de fibra de carbono tipo Drizoro Composite 1410 de DRIZORO, Carbodur e1014 de SIKA o equivalente: 100 mm de anchura y 1,4 mm de espesor (140 mm ²), módulo de elasticidad E>165.000,00 N/mm ² , resistencia a tracción 2.600 MPa y elongación a rotura 1,3%. Colocado con Maxepox Carbofix "DRIZORO" o equivalente, aplicando una capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre el laminado con espátula y otra capa de entre 1 y 3 mm de espesor sobre la superficie de contacto con el soporte. Incluso imprimación sobre hormigón si fuera necesario tipo Maxprimer-C o equivalente.	160,18	187,89	30.096,22
		945,00	115,18	108.845,10
TOTAL APARTADO 01.01.04 VIGUETAS CON.....				149.519,61
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 REPARACIÓN.....				415.435,53

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.02 REPARACIÓN PILARES				
01.02.01	<p>m² Picado mecánico de hormigón</p> <p>Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>			
		12,00	46,97	563,64
01.02.02	<p>m² Raspado de armaduras</p> <p>Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>			
		12,00	7,09	85,08
01.02.03	<p>m² Pasivado de armaduras</p> <p>Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONO-TOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>			
		12,00	11,98	143,76
01.02.04	<p>m² Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm</p> <p>Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEmaco S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.</p>			
		12,00	187,89	2.254,68
01.02.05	<p>m² Impregnación con inhibidor de corrosión</p> <p>Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.</p>			
		36,00	30,13	1.084,68
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 REPARACIÓN.....				4.131,84

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.03 REPARACIÓN MUROS				
01.03.01	<p>m² Picado mecánico de hormigón</p> <p>Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>			
01.03.02	<p>m² Raspado de armaduras</p> <p>Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	67,50	46,97	3.170,48
01.03.03	<p>m² Pasivado de armaduras</p> <p>Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONO-TOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>	67,50	7,09	478,58
01.03.04	<p>m² Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm</p> <p>Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEmaco S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.</p>	67,50	11,98	808,65
01.03.05	<p>m² Impregnación con inhibidor de corrosión</p> <p>Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.</p>	67,50	187,89	12.682,58
		202,50	30,13	6.101,33
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 REPARACIÓN MUROS				23.241,62

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.04 REPARACIÓN JÁCENAS				
01.04.01	<p>m² Picado mecánico de hormigón</p> <p>Picado mecánico mediante pistolete, bujarda o similar, de superficie de hormigón hasta descubrir por completo la armadura, incluso limpieza posterior del soporte y carga manual del material extraído. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>			
		15,00	46,97	704,55
01.04.02	<p>m² Raspado de armaduras</p> <p>Cepillado con cepillo de púas de acero y saneado de armaduras de acero, para aplicación de productos de reparación y/o protección, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1. Incluso carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>			
		15,00	7,09	106,35
01.04.03	<p>m² Pasivado de armaduras</p> <p>Aplicación manual de protección contra la corrosión mediante revestimiento activo con inhibidores de la corrosión para la protección frente a la corrosión del acero según EN1504-7. Disolución pasivadora-convertidora de óxido y protectora anticorrosión tipo MAXREST PASSIVE de DRIZORO, SIKA MONO-TOP 910S de SIKA o equivalente aplicada en toda la superficie de la armadura y en dos capas de 1 mm cada una (2 kg/m²). El precio incluye todas las maquinarias de elevación auxiliares y todos los costes auxiliares derivados de la ubicación del tajo.</p>			
		15,00	11,98	179,70
01.04.04	<p>m² Reconstrucción sección hormigón hasta 50 mm</p> <p>Reconstrucción geométrica de sección de hormigón con hasta 50 mm. esp. medio de mortero de reparación estructural R4 monocomponente tixotrópico (no descuelga) para la reparación estructural del hormigón de rápido endurecimiento (recubrible con otros materiales tras 24h), reforzado con fibras y con inhibidor de corrosión incorporado. De aplicación manual o por proyección, tolerante con soportes húmedos. Tipo MasterEmaco S 5440 RS de Master Builders; MAXRITE 700 de Drizoro o equivalente.</p>			
		15,00	187,89	2.818,35
01.04.05	<p>m² Impregnación con inhibidor de corrosión</p> <p>Impregnación con inhibidores de corrosión, listo al uso, de composición órgano-mineral, incoloro, inodoro y sin disolventes, tipo Lanko 761 Steel de Sika o equivalente, que cumple con el principio 11 de la EN 1504-9, en solución acuosa, de rápida penetración en el hormigón, con efecto curativo y preventivo para el tratamiento integral de la corrosión en el hormigón. Aplicado por medios de proyección, con un consumo de 0,6 a 0,8 l/m² por capa (entre 3 y 4 capas), siguiendo las indicaciones de la Hoja Técnica del producto, incluyendo suministro de materiales, aplicación, medios auxiliares y eliminación de residuos a vertedero incluso preparación de superficie según Sa2 (ISO 8501-1). El producto deberá tener un Documento de Idoneidad Técnica vigente y no constituirá una barrera al vapor de agua. No inflamable y no tóxico, con una viscosidad de 1,1 mPas y un ph de 8-9. Para determinar el consumo realmente necesario se consultará el Documento de Idoneidad Técnica y se seguirán las pruebas y ensayos que en dicho documento se indican. Incluso preparación, limpieza a presión o chorro abrasivo y aspiración de polvo del soporte.</p>			
		713,28	30,13	21.491,13
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 REPARACIÓN.....				25.300,08

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.05 REPARACION BOVEDILLAS				
01.05.01	m² Reparación del intradós del forjado. Reparación del intradós del forjado mediante la sustitución de las partes rotas o fisuradas de las bovedillas por tablero cerámico hueco machihembra- do, para revestir, 50x20x3 cm, con las testas rectas, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de fraguado rápido. El precio incluye la eliminación de las partes de bovedilla que permanezcan inestables.			
		125,00	65,81	8.226,25
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 REPARACION.....			8.226,25
	TOTAL CAPÍTULO 01 REPARACIÓN ESTRUCTURAS.....			476.335,32

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 IMPERMEABILIZACIÓN				
SUBCAPÍTULO 02.01 IMPERMEABILIZACIÓN CUBIERTA				
02.01.01	<p>m² Sustitución de material de rejuntado en pavimento cerámico</p> <p>Sustitución del material de rejuntado deteriorado en pavimento cerámico con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm) de cubierta plana transitable, por mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.</p>	4.727,60	14,20	67.131,92
02.01.02	<p>m Sustitución juntas de dilatación</p> <p>Juntas de dilatación: formación de junta de dilatación mediante banda de 20 cm de ancho Tecnoband, adherida a ambos lados de la misma formando fuelle, previo relleno con masilla Mastic PU, listo para recibir el sistema de la parte general de la cubierta.</p>	288,00	23,46	6.756,48
02.01.03	<p>m² Solado de baldosa cerámica existente</p> <p>Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/, de 30x30 cm, 8 €/m², recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.</p>	472,76	25,32	11.970,28
02.01.04	<p>m² Chorro de agua sobre paramento de hormigón</p> <p>Proyección de chorro de agua a presión, de 200 a 300 bar, sobre paramento de hormigón, eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte, para proceder posteriormente a su impermeabilización (no incluida en este precio).</p>	4.727,60	1,54	7.280,50
02.01.05	<p>m² Imperm. con poliurea pura en caliente sobre baldosa cerámica</p> <p>Impermeabilización de superficie de baldosa cerámica mediante sistema de poliurea pura en caliente sobre capa de imprimación y acabado con poliuretano alifático:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imprimación de la superficie mediante la aplicación de resina de puente de unión promotor de adherencia 100% solidos resina de poliuretano ACE PRIMERFLEX PLUS, PREMIER EP1049 o equivalente con una dotación garantizada de 300gr/m² incluyendo si fuera necesario el espolvoreo de árido de sílice para obtener una mayor rugosidad. - Proyección de membrana de poliurea 100% solidos ACE PU-100, TECNO-COAT P2049 o equivalente procesada "in situ" a una presión de 2500psi y una temperatura de 70 grados con tiempo de reacción menor a 6 segundos con un espesor mínimo de 2mm con clasificación W3 vida útil de producto de 25 años y certificado aptitud para estar en contacto con agua potable. En juntas y elementos singulares se reforzará la impermeabilización con la colocación de banda elástica y se aumentará en estos puntos el espesor de la membrana. - Acabado del sistema con el suministro y aplicación de ALIFLEX o ACE 373PLUS, TECNOTOP 2C o equivalente capa de poliuretano alifático como protección frente a los rayos ultravioletas y como acabado estético con una dotación de 250gr/m², color a determinar por la dirección facultativa, con certificado de resbaladicidad C3 (clase 3) según código técnico. 	4.727,60	50,52	238.838,35
02.01.06	<p>m² Imperm. con poliuretano y cuarzo antid. sobre baldosa cerámica</p> <p>Ejecución e impermeabilización de cubierta transitable de baldosa cerámica con poliuretano alifático, WEBERDRY. Incluso capa de imprimación, cubiertas ejecutadas a dos manos, la última con una película de arena de cuarzo o esferas de plástico, para obtener una capa antideslizante.</p> <p>No se incluye el montaje, mantenimiento, alquiler y desmontaje de los andamios necesarios para trabajos en alturas mayores a 3 metros, ni en fachadas o cubiertas.</p> <p>No se incluyen medios mecánicos de descarga y elevación necesario..</p>	10,00	31,47	314,70
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 IMPERMEABILIZACIÓN.....				332.292,23

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.02 IMPERMEABILIZACIÓN VIGUETAS				
02.02.01	m² Chorro de agua sobre paramento de hormigón Proyección de chorro de agua a presión, de 200 a 300 bar, sobre paramento de hormigón, eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte, para proceder posteriormente a su impermeabilización (no incluida en este precio).	4.334,00	1,54	6.674,36
02.02.02	m² Proyección de espuma de poliuretano de alta densidad Aplicación mediante proyección de espuma de poliuretano de alta densidad ARTFOAM ECO 50 en un espesor medio de 50mm con el objeto de regularizar la superficie del forjado y obtener una superficie apta para poder proyectar posteriormente la membrana de protección.	4.727,60	11,74	55.502,02
02.02.03	m² Imperm. con poliurea pura en caliente en interior de forjado Impermeabilización del interior del forjado de viguetas mediante la proyección de membrana de poliurea 100% solidos ACE PU-100, TECNOCOAT P2049 o equivalente procesada "in situ" a una presión de 2500psi y una temperatura de 70 grados con tiempo de reacción menor a 6 segundos con un espesor mínimo de 2mm con clasificación W3 vida útil de producto de 25 años y certificado aptitud para estar en contacto con agua potable.	4.727,60	29,00	137.100,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 IMPERMEABILIZACIÓN.....				199.276,78
SUBCAPÍTULO 02.03 IMPERMEABILIZACIÓN MUROS Y PILARES				
02.03.01	m² Chorro de agua sobre paramento de hormigón Proyección de chorro de agua a presión, de 200 a 300 bar, sobre paramento de hormigón, eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte, para proceder posteriormente a su impermeabilización (no incluida en este precio).	2.626,00	1,54	4.044,04
02.03.02	m² Imperm. con poliurea pura en caliente sobre hormigón Impermeabilización de superficie de hormigón mediante sistema de poliurea pura en caliente sobre capa de imprimación: - Imprimación de la superficie mediante la aplicación de resina de puente de unión promotor de adherencia 100% solidos PRIMERFLEX PLUS, resina de poliuretano con una dotación garantizada de 300gr/m2 incluyendo si fuera necesario el espolvoreo de árido de sílice para obtener una mayor rugosidad. - Proyección de membrana de poliurea 100% solidos ACE PU-100, TECNOCOAT P2049 o equivalente procesada "in situ" a una presión de 2500psi y una temperatura de 70 grados con tiempo de reacción menor a 6 segundos con un espesor mínimo de 2mm con clasificación W3 vida útil de producto de 25 años y certificado aptitud para estar en contacto con agua potable. En juntas y elementos singulares se reforzará la impermeabilización con la colocación de banda elástica y se aumentará en estos puntos el espesor de la membrana.	2.626,00	34,04	89.389,04
02.03.03	m² Imperm. con mortero en sobre hormigón Impermeabilización de paramentos horizontales y verticales de hormigón, con dos manos de revestimiento sintético impermeabilizante a base de resinas epoxi en dispersión acuosa con endurecedor amínico, MasterSeal M 338 "BASF", con un rendimiento de 0,5 kg/m².	10,00	14,79	147,90
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 IMPERMEABILIZACIÓN.....				93.580,98
TOTAL CAPÍTULO 02 IMPERMEABILIZACIÓN				625.149,99

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 LIMPIEZA FINAL DE OBRA			
03.01	u Partida de abonamiento íntegro por limpieza final de obra Limpieza final de obra en interior y exterior del depósito hasta su estado inicial.			
		20,00	52,19	1.043,80
	TOTAL CAPÍTULO 03 LIMPIEZA FINAL DE OBRA			1.043,80

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS			
04.01	m³ Clasificación de residuos de la construcción. Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.			
04.02	m³ Transporte de residuos inertes con camión. Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	860,23	5,50	4.731,27
		860,23	3,11	2.675,32
	TOTAL CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS			7.406,59

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 CALIDAD				
05.01	u Extracción y ensayo a compresión de probetas testigo. Ensayo destructivo sobre probeta testigo de hormigón endurecido de 100 mm de diámetro y 250 mm de longitud, previamente extraídas mediante sonda rotativa de viga o forjado. Incluye todos los medios auxiliares necesarios para la extracción de las probetas	4,00	200,00	800,00
05.02	u Ensayo físico-químico de probetas de hormigón endurecido. Ensayo destructivo físico-químico sobre probetas de hormigón endurecido, con determinación de: profundidad de carbonatación; contenido de cloruros.	4,00	215,00	860,00
05.03	u Ensayo de propiedades mecánicas en barras corrugadas de acero Ensayo destructivo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.	4,00	65,00	260,00
05.04	u Plan de ensayo de corrosión "in situ" Plan de ensayo de corrosión "in situ" no destructivo para determinación de la cantidad de producto a utilizar como inhibidor de corrosión. Se medirá potencial y velocidad de corrosión de las armaduras y resistividad del hormigón, se contactará con la empresa suministradora del inhibidor de corrosión para realizar este tipo de ensayos. Una vez aplicado el inhibidor se deberá verificar que las velocidades de corrosión han disminuido con la aplicación del producto. Estas deben situarse por debajo de 0,2 A/cm2, límite superior considerado para el umbral de despasivación del acero.	6,00	400,00	2.400,00
05.05	u Ensayo de tracción superficial o de "arranque" sobre el hormigón Ensayo "in situ" no destructivo para medir la resistencia media a tracción del hormigón de revestimiento y del sistema de refuerzo tipo laminados de fibra de carbono.	6,00	50,00	300,00
05.06	u Catas para comprobación estado armaduras en viguetas sin daño Elaboración de catas para inspección visual del estado de las armaduras en las viguetas sin deterioro o daño aparente. Incluso restitución del hormigón.	6,00	75,00	450,00
05.07	u Catas para comprobación armaduras en parte superior del forjado Elaboración de catas para inspección visual del estado de las armaduras negativas o superiores en las viguetas sin deterioro o daño aparente. Incluso restitución del hormigón.	6,00	100,00	600,00
05.08	u Restitución de probetas y zonas de ensayos destructivos Restitución de huecos y desperfectos originados por la extracción de testigos o elaboración de ensayos hasta situación original, incluso restitución de hormigón, acero y cualquier otro elemento necesario.	8,00	500,00	4.000,00
TOTAL CAPÍTULO 05 CALIDAD				9.670,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 MEDIOS AUXILIARES				
06.01	<p>h Medios de elevación interior depósito</p> <p>Partida para elevación de operarios y cargas en el interior del depósito mediante plataformas elevadoras de tijera, motor eléctrico, de 8 m de altura máxima de trabajo. El precio incluye el mantenimiento y el seguro de responsabilidad civil. Se incluyen todos los trabajos de elevación proyectados en el interior del depósito no incluidos en las partidas individuales.</p>	0,00	7,28	0,00
06.02	<p>h Medios de elevación hasta depósito</p> <p>Partida de abono integro para medios de elevación e introducción de cargas mediante grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 2 t a 10 m de distancia. La partida incluye todos los trabajos de elevación de material y cargas hasta el forjado e intruducción de todos los elementos necesarios para la ejecución de la obra dentro del depósito y posterior retirada de los elementos y escombros producido no incluidos en las partidas individuales.</p>	120,00	52,00	6.240,00
06.03	<p>m Apeado de vigas</p> <p>Montaje y desmontaje de apeo de viga horizontal situada hasta 6 m de altura, compuesto por 2 puntales metálicos telescópicos, amortizables en 150 usos y tablonos de madera, amortizables en 10 usos.</p>	200,00	18,24	3.648,00
06.04	<p>m² Aporte de material y adecuación de camino</p> <p>Estabilización mecánica de explanada, con material adecuado de entre 5 y 10 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.</p>	4.000,00	8,96	35.840,00
06.05	<p>u Apertura de hueco en forjado y colocación estructura metálica</p> <p>Unidad de apertura de hueco de aproximadamente 5,6x2,8 m en forjado y posterior suministro y colocación de estructura metálica. Para la demolición del forjado se incluye todos los procesos de demolición y medios auxiliares necesarios para ello sin dañar el depósito interior u otras partes del mismo. Incluso corte de forjado con radial, picado de pavimento cerámico, demolición de forjado unidirección con capa de compresión, viguetas y jácenas y gestión de residuos. Se apuntalará el forjado previamente para evitar la caída de elementos y deterioro de solado del depósito. La estructura metálica será aprobada previamente por la DF y deberá cumplir con los requisitos de seguridad correspondientes. Estructura metálica con marco de tubo 100x40x2 galva, 80x20 galva y 4 tapas de chapa galva de 2mm con vierte aguas laterales de 2,8x5,6 m aprox y barras para cierre con seguridad.</p>	2,00	6.467,97	12.935,94
06.06	<p>d Grupo electrógeno</p> <p>Partida de abono integro para dotación de electricidad a la obra mediante grupo electrógeno insonorizado, trifásico de 65 kVa de potencia.</p>	60,00	106,83	6.409,80
TOTAL CAPÍTULO 06 MEDIOS AUXILIARES				65.073,74

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD				
SUBCAPÍTULO 07.01 Presupuesto Est. de Seguridad y Salud				
TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 Presupuesto Est. de				17.467,20
07.02.01			Presupuesto Est. de Seguridad y Salud	
		1,00	17.467,20	17.467,20
07.02.02	m		Barandilla de acero galvanizado	
	Barandilla de acero galvanizado, de 110 cm de altura, formado por: pasamanos circular de 33 mm, montantes circulares 12 mm y pletinas de 40x10 mm, fijada mediante anclaje mecánico de expansión.			
		100,00	121,63	12.163,00
TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD				29.630,20

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 PRESUPUESTO DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS				
08.01	t Canon vertedero residuos construcción Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.	86,53	80,15	6.935,38
08.02	m³ Canon cantera autorizada Canon regeneración de canteras	10,00	3,18	31,80
TOTAL CAPÍTULO 08 PRESUPUESTO DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS.....				6.967,18
TOTAL.....				1.221.276,82

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	REPARACIÓN ESTRUCTURAS.....	476.335,32
2	IMPERMEABILIZACIÓN.....	625.149,99
3	LIMPIEZA FINAL DE OBRA.....	1.043,80
4	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	7.406,59
5	CALIDAD.....	9.670,00
6	MEDIOS AUXILIARES.....	65.073,74
7	SEGURIDAD Y SALUD.....	29.630,20
8	PRESUPUESTO DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS.....	6.967,18
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	1.221.276,82
	13,00% Gastos generales.....	158.765,99
	6,00% Beneficio industrial.....	73.276,61
	SUMA DE G.G. y B.I.	232.042,60
	21,00% I.V.A.	305.197,08
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	1.758.516,50
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1.758.516,50

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS DIECISÉIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Palma, mayo de 2023



Andrés Torres Padrosa
Ingeniero de caminos, canales y puertos
Colegiado nº 19.851
Solid Ingeniería + Construcción



DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



1. MEMORIA

MEMORIA DE SEGURIDAD Y SALUD

1 Introducción.

La elaboración de este anejo, englobará el Estudio de Seguridad y Salud donde se llevarán a cabo las directrices en materia de prevención y riesgos laborales que deben ser empleadas durante la ejecución de las obras que se dan lugar en el Proyecto de rehabilitación del depósito de agua potable de Costa d'en Blanes.

Uno de los fundamentos principales que desarrolla este estudio es el de las previsiones respecto a los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, ya que, el riesgo de accidente viene implícito en la ejecución de cualquier trabajo. La magnitud dependerá de variadas circunstancias y sus efectos pueden estar comprendidos entre una pequeña lesión corporal y la incapacidad permanente o la muerte. Por tanto, se estudiará la definición de los riesgos evitables y las medidas técnicas aplicables para ello, los riesgos no eliminables y las medidas preventivas y protecciones a utilizar, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones sanitarias y comunes de la obra que garanticen la higiene y bienestar de los trabajadores.

A su vez, hay que tener en cuenta que las causas que pueden producir accidentes pueden ser actos, cometidos por personas (los mismos trabajadores) o se pueden tomar por condiciones peligrosas que vengas derivadas de máquinas, herramientas, lugares de trabajo, etc. Independientemente, las máquinas, herramientas y lugares de trabajo son fabricados, montados y usados por los trabajadores, es por ello por lo que la clave de la seguridad es el propio trabajador, ya que es quien sufre los daños y consecuencias que el accidente haya podido causarle. Hay que hacer especial hincapié en aquellas personas que tienen otros empleados a su cargo, como pueden ser los responsables de seguridad y de la conservación de los medios empleados en la producción, así como de la continuidad de la misma.

2 Objetivo

El objetivo del presente Estudio de Seguridad y Salud se propone potenciar al máximo los aspectos preventivos en la ejecución de las obras, garantizando así la salud y la integridad física de los trabajadores de la misma y de las personas del entorno. Para ello se han de evitar las acciones o situaciones peligrosas por falta de previsión o insuficiencia de medios.

Para cumplir correctamente estos objetivos, se tendrá en cuenta que el plan cumpla las disposiciones legales sobre seguridad e higiene en el trabajo.

3 Aspectos Legales de Interés

3.1 Obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud.

En el Estudio de Seguridad y Salud se redacta un acuerdo con el Real Decreto, R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre (BOE nº256 de 25/10/1997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, estableciéndose una obligatoriedad en lo que respecta a desarrollar un estudio de seguridad y salud, para las características de la obra en cuando a presupuesto, plazo de ejecución y número de trabajadores. Entre estas características, podemos observar algunos de los requisitos a cumplir:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea superior a 450.759,08 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías o conducciones subterráneas y presas.

Como nombrábamos anteriormente, el Estudio de Seguridad y Salud tiene como objetivo establecer, durante la ejecución de las obras, las directrices respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen los locales preceptivos de salud y bienestar de los trabajadores.

A su vez, este estudio, servirá para dar las pautas básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, desarrollen, estudien y complementen, en función de su propio sistema, las previsiones contenidas en este Estudio. Por lo que, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Importante es destacar, que dicho Plan de Seguridad y Salud, facilitará la mencionada labor de previsión y protección profesional bajo el control de la Dirección Facultativa de la obra.

Todo ello realizado con el estricto cumplimiento del artículo completo del Real Decreto R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre (B.O.E nº 256 de 25 de Octubre), por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Estando de acuerdo con el mencionado artículo del Real Decreto Ley, el plan será sometido para su expresa aprobación, antes del inicio de la obra, a la reseñada Dirección Facultativa de la misma, manteniéndose, después de dicha aprobación, una copia a su disposición. Otra copia se le hará entrega al Comité de Seguridad y Salud y, en su defecto, a los representantes de los trabajadores. De igual forma, una copia del mismo se entregará al vigilante de seguridad.

Este Plan, será un documento de obligada presentación ante la autoridad permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, así como de los Técnicos de los Gabinetes Técnicos Provinciales de Seguridad y Salud para la realización de sus funciones.

A su vez, se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto R.D. 1627/1997 le concede, siendo el contratista responsable del envío de copias de las notas, que en él se escriban a los diferentes destinatarios.

La vigencia del Estudio de Seguridad y Salud se inicia en la fecha de su aprobación expresada por la Dirección Facultativa y termina al finalizar los trabajos contratados.

3.2 El Coordinador en materia de Seguridad y Salud.

De acuerdo con el Artículo 3, apartado 2 del capítulo II del Real Decreto R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, anteriormente citado, el Promotor antes del inicio de los trabajos designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

4 Agentes o antecedentes de la edificación.

4.1 Promotor de la Obra.

El Promotor de la obra de este proyecto es la agencia balear del agua, ABAQUA.

4.2 Projectista de la Obra.

El Projectista de la Obra de este proyecto es el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Andrés Torres Padrosa.

4.3 Dirección Facultativa de la Obra.

La Dirección Facultativa estará formada por técnicos con la titulación adecuada para la correcta Dirección de la Obra.

5 Características de la Obra.

5.1 Objeto y Generalidades del proyecto.

Este proyecto, tiene por objeto diseñar, calcular, describir, medir y valorar las obras necesarias para la correcta ejecución de la rehabilitación del depósito de agua potable de Costa d'en Blanes.

La descripción de estas obras a realizar, se detallan en la memoria del presente proyecto

5.2 Situación y emplazamiento.

El presente proyecto engloba las siguientes características en referencia a su situación y emplazamiento:

- Obra: Proyecto de rehabilitación del depósito de agua potable de Costa d'en Blanes (T.M. Calvià).
- Lugar: Carrer Saragossas
- Término Municipal: Calvià
- Provincia: Islas Baleares.

5.3 Descripción de las obras.

Cabe destacar que en los documentos de memoria, planos y presupuestos del proyecto se recoge la descripción detallada de estas actividades.

5.4 Accesos, interferencias y Servicios Afectados.

5.4.1 Acceso para los operarios y personal.

- **El acceso al depósito se realiza por una trampilla situada en la parte superior del depósito. Se dispondrán de escaleras para acceder a la parte superior del depósito, así como para bajar al mismo.**
- Los accesos para los operarios irán en un lugar separados al acceso destinado para los vehículos y la maquinaria de construcción.
- Si existe un desnivel bajo, se puede disponer de una plataforma que contenga traviesas y pasamanos que, de forma inclinada y firme, alcanza el punto más bajo y el más alto sin producir riesgos.

5.4.1.1 **Normas generales para los accesos del personal.**

- Deben señalizarse y mantenerse lisas y sin obstáculos. Si las circunstancias no lo permitieran, se dispondrán pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm y, a ser posible, zonas que no deban pisar los vehículos.

- Se procederá de la misma forma para el paso de carretillas manuales.
- Se señalará el itinerario a seguir por los operarios para su circulación por la obra y a las zonas de trabajo, almacenaje o dependencias mediante cinta plástica. La empresa dispondrá las señales indicativas de los riesgos existentes y de las obligaciones en materia de seguridad.

5.4.1.2 Riesgos más frecuentes.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel, torceduras.
- Caídas de objetos.
- Golpes.
- Los propios del vallado.
- Atmósferas confinadas.

5.4.1.3 Medidas de seguridad.

- Orden y limpieza.
- Pasarelas.
- Accesos adecuados a la obra
- Coordinación de actividades.
- Eliminación de cantos, puntas y flejes.
- Señalización y formación en medidas de seguridad.

5.4.1.4 Visera de protección de acceso a la obra.

- Riesgos más comunes (Evitables):

- o Desplome de la visera por mal aplomado de los puntales.
- o Desplome de la estructura metálica por falta de rigidez de las uniones de los soportes.
- o Caída de objetos a través de la visera por deficiente cuajado.

- Normas preventivas:

- o Los apoyos de la visera, tanto en el suelo como en el forjado, se harán sobre durmientes de madera, perfectamente nivelados.

- o Los puntales metálicos estarán siempre perfectamente verticales y aplomados.

- o Los tablonos que forman la visera de protección se colocarán de forma que se garantice su inmovilidad o deslizamiento, formando una superficie perfectamente cuajada.

- Equipos de protección individual:

- o Ropa de trabajo.
- o Casco de seguridad.
- o Calzado antideslizante.
- o Guantes de cuero.

5.4.2 Reglamento aplicable para los accesos de obra.

Teniendo en cuenta el Real Decreto R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Con Anexo IV. Parte A. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

- Estabilidad y solidez:

- o Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

- o El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

- Vías y salidas de emergencia:

- o Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

- o En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

- o El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

o Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto R.D.485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

o Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

o En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

- Vías de circulación y zonas peligrosas:

o Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

o Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

o Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

o Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

o Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

o Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

- Espacio de trabajo:

o Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

- Disposiciones varias:

o Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

5.4.3 Servicios Afectados.

Por otra parte, antes del comienzo de los trabajos se comunicará a las empresas suministradoras la realización de la obra para que certifiquen la existencia o no de cualquier servicio que deba ser tenido en cuenta. Principalmente éstos se consideran:

- Accesos rodados a la obra: se realizan a través de la calle definida en los planos correspondientes, interfiriendo en uno de sus carriles.

- Circulaciones peatonales: se interfiere con una acera la cual es ocupada por la obra.

- Líneas eléctricas aéreas: no existen interferencias con este servicio.

- Líneas eléctricas enterradas: no existen interferencias con este servicio.

- Transformadores eléctricos: no existen interferencias con este servicio.

- Telecomunicaciones: no existen interferencias con este servicio.

- Alcantarillado: no existen interferencias con este servicio.

- Conducciones de agua: no existen interferencias con este servicio.

- Conducciones de gas: no existen interferencias con este servicio.

5.5 Presupuesto de la obra.

En este proyecto, el presupuesto de ejecución material que se estima necesario para la correcta elaboración de las obras se prevé un presupuesto de ejecución material que corresponde a la cantidad de **1.222421,88 €.**

5.6 Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

Por otro lado, el presupuesto de ejecución material destinado para el correcto Estudio de Seguridad y Salud, según se detalla en el presupuesto del presente ESS tiene un valor de **17.467,20 €.**

5.7 Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución previsto para la realización de las obras es de **2 meses**, a partir de la fecha del acta de replanteo.

5.8 Mano de obra.

5.8.1 Número de trabajadores.

Como mano de obra este proyecto, se estimarán un **máximo de 20 trabajadores**, para la realización de las obras que lo engloban.

Todos estos empleados recibirán una correcta información de los trabajos que van a desempeñar y los riesgos que éstos conllevan. A su vez, se les aportará la formación para correcta adopción de medidas de seguridad para anularlos y/o neutralizarlos mediante la implantación de medios de protección colectiva y utilización de equipos de protección individual, proporcionando a todos los trabajadores una mayor seguridad frente a estos inconvenientes que se puedan dar lugar en el lugar de trabajo.

5.9 Actuaciones Previas.

Antes de cualquier trabajo hay que tener en cuenta una serie de actuaciones previas al mismo, donde se pondrán en práctica acciones para la previsión de la seguridad en la zona. Se analizarán en los siguientes puntos:

- Informaciones previas:
 - o Prospección solar.
 - o Conducciones subterráneas.
 - o Conducciones aéreas de electricidad.
 - o Edificios colindantes.
 - o Vías de circulación próximas.
- Realización del vallado del solar según los planos adjuntados, antes del inicio de la nivelación y desbroce del terreno. Las condiciones que cumplirá el vallado son:
 - o Estará situado a lo largo del perímetro del solar.
 - o Portones para acceso de vehículos de 6 m. de vano cerrado por doble hoja.
 - o Accesos independientes para entrada del personal.
- Los accesos citados estarán provistos de la siguiente señalización:

- o Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
 - o Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
 - o Obligatoriedad del uso del casco de seguridad en ambas entradas.
 - o Prohibida la entrada a toda persona ajena a la obra.
 - o Cartel de obra.
- Implantación de los servicios de higiene y bienestar de la oficina de obra.
 - Realización de una caja de acometida general, en la que se tendrán en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las Normas de la compañía suministradora.
 - Toda manguera dispondrá de 5 hilos. Uno de ellos será de toma de tierra y su color será normalizado. Estas mangueras contarán con la protección adecuada.
 - A partir del cuadro auxiliar de obra se alimentarán los cuadros instalados en las distintas zonas, utilizando un cable que repartirá por los lugares previstos para las instalaciones provisionales.

Una vez descritas las operaciones, el siguiente procedimiento será desbrozar y limpiar el terreno como actuación previa al movimiento de tierras.

Cabe destacar, que se realizarán los movimientos de tierra necesarios, excavación a cielo abierto hasta que se alcance la cota deseada o que se estime necesaria.

Ya cuando se cumplimenten las labores de excavación y movimiento de tierras, se rellenará con tierras procedentes de la propia excavación, si lo han determinado los ensayos, o por el contrario, se utilizarán tierras de procedente de otros aportes.

5.10 Vertidos.

Respecto a los vertidos que se puedan originar en las obras referidos a las aguas residuales de los servicios higiénicos, irán al pozo de registro de la Red General de Saneamiento Municipal. O también se puede preparar una fosa séptica destinada para este asunto.

5.11 Suministros.

Respecto a la necesidad de disponer de suministros tales como agua potable, energía eléctrica y telefónica, hará falta realizar las peticiones de acometidas necesarias para cada suministro que se considere necesario.

6 Instalaciones provisionales durante la obra.

Cabe destacar, que en toda obra, para que se lleve a cabo su correcta ejecución, en la zona de trabajo deben existir unas instalaciones que serán destinadas para el uso de los obreros, operarios, vigilantes y responsables de la obra, donde puedan organizarse y planear sus tareas de trabajo.

También es importante tener en cuenta que estas instalaciones han sido diseñadas para intentar dar un tratamiento uniforme, contrario a lo que sucede en la práctica que se permite la dispersión de los trabajadores en pequeños grupos repartidos descontroladamente por toda la obra, creando un desorden por todos conocidos y que es la causa del aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza en la obra en general y aseo deficiente de los trabajadores en general.

Estas instalaciones se agruparán teniendo en cuenta la finalidad y el uso que se les va a dar en obra, por tanto vamos a definir las de la siguiente manera:

6.1 Instalaciones Provisionales Sanitarias.

Siempre debe existir una serie de instalaciones sanitarias, para llevar una correcta puesta en práctica de la seguridad y salud en el trabajo. Existirán distintos puntos donde se situarán este tipo de instalaciones.

6.1.1 A pie de obra.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. En el pliego de condiciones, los planos y las mediciones aparecen reflejadas las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Estos módulos deberán retirarse al finalizar la obra.

Estas instalaciones estarán situadas al exterior, en el terreno perimetral a la superficie de trabajo, en las zonas especificadas en el plano correspondiente.

6.1.2 Vestuarios y Aseos.

Esta zona se creará en función del número máximo de operarios que puedan encontrarse en la obra trabajando simultáneamente. Así se determinará la superficie y los elementos necesarios para las instalaciones.

Anteriormente hemos indicado que el número aproximado de trabajadores para las obras sería de 20 personas, por lo que se determinarán las siguientes superficies para estas instalaciones:

6.1.2.1 Superficie de vestuarios y aseos.

En el centro de trabajo, se disponen de cuarto de vestuario y de aseo para uso del personal de la obra que estará debidamente separados para los trabajadores de ambos sexos. Siendo la superficie proyectada superior a los dos metros cuadrados por trabajador, aproximadamente unos 50 m².

6.1.2.2 Dotación de los aseos.

La dotación de los aseos quedará repartida de la siguiente manera:

- o 1 lavabo provisto de jabonera y toallero.
- o 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm.
- o 1 secadores de manos por aire caliente de parada automática.
- o 1 duchas.
- o 1 inodoros con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas (en cabina aislada, con puertas de cierre interior).

6.1.2.3 Dotación de los vestuarios.

Por su parte, la dotación de los vestuarios quedará repartida de la siguiente manera:

- o 10 taquillas individuales, metálicas y provistas de llave, para guardar la ropa y el calzado.
- o 2 bancos de madera corridos para 5 personas.

Debido a la existencia de hombres y mujeres en la utilización de las instalaciones, los vestuarios, duchas, lavabos e inodoros estarán separados para hombres y mujeres, o por el contrario se deberá prever la utilización por separados de éstos.

6.1.2.4 Extintores.

Se cree necesaria la instalación de un extintor de polvo polivalente de eficacia 8A-89B de 6 kg en el acceso a los locales.

6.1.3 Área de descanso y comedor.

La ubicación de un área de descanso y comedor debe ser próxima al trabajo y a su vez separado de focos insalubres o molestos que se puedan dar lugar en la obra.

Destacamos que la superficie empleada para la estas instalaciones es aproximada a las instalaciones de vestuarios y aseos, superior a dos metros cuadrados por trabajador, así que aproximadamente 25 m². Esta zona estará dotada de:

- 3 mesas con bancos.
- 1 pileta con agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.
- 1 microondas para que los trabajadores puedan calentar su comida.
- 1 frigorífico doméstico.

En esta zona también se considerará necesario la instalación de un extintor de polvo polivalente de eficacia 8A- 89B de 6 kg en el acceso al local.

6.2 Instalaciones Provisionales en la Obra.

6.2.1 Instalaciones eléctricas.

Para la instalación provisional eléctrica, colocaremos una red provisional independiente para la obra, cuyas gestiones serán realizadas por el contratista.

Se situará un cuadro general de mando y protección que estará dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protecciones contra faltas a tierras y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación de máquinas, vibradores, etc.

Este tipo de instalaciones suponen una serie de riesgos, por lo que se tendrán que aplicarse unas protecciones para evitar esos riesgos. Estos riesgos y protecciones serán del tipo:

6.2.1.1 *Riesgos frecuentes.*

- o Quemaduras por deflagración eléctrica.
- o Contactos eléctricos directos.
- o Contactos eléctricos indirectos.
- o Caída de personas al mismo nivel.
- o Caída de personas a distinto nivel.

6.2.1.2 *Protecciones colectivas.*

Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe la acometida realizada por la empresa suministradora, será subterránea disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección a la intemperie, dotado de entrada y salida de cables por la parte inferior. La puerta dispondrá de cerradura de resbalón, con llave de triángulo con posibilidad de poner un enclavamiento. Profundidad mínima del armario: 0,25 m.

El cuadro general de mando y protección estará colocado a continuación del cuadro de acometida, y estará dotado de seccionador general de mando y corte automático omnipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales de 300 mA.

El cuadro estará construido de forma que impida el contacto de los elementos bajo tensión.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios para alimentación de las máquinas-herramientas de obra, dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA. Las bases serán blindadas tipo CETAC y los cables manguera dispondrán asimismo de funda protectora aislante y resistente a la abrasión.

El circuito de iluminación portátil de obra dispondrá de un transformador a 24 V. e Del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios, protegido con interruptores magnetotérmicos de alta sensibilidad, circuito de toma de tierra y circuito de tensión de seguridad a 24 V., donde se conectarán las herramientas y la iluminación portátil (24 V.) respectivamente en los diferentes tajos. Estos serán de instalación móvil, según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

Todos los cuadros eléctricos de obra tendrán colocada de forma bien visible la señal normalizada: «RIESGO ELECTRICO», dispondrán de una plataforma aislante en su base y no tendrán acceso directo a elementos bajo tensión.

6.2.1.3 Protecciones individuales.

Las protecciones individuales o equipos de protección individual (EPI's) estarán compuestos por los siguientes elementos:

- o Casco homologado de seguridad, dieléctrico.
- o Chaleco reflectante de seguridad
- o Calzado homologado de protección
- o Mascarilla de protección antipolvo
- o Gafas de protección
- o Protectores auditivos
- o Guantes aislantes homologados.

- o Guantes de cabritilla con manga larga para retirar fusibles y trabajos de precisión en inmediación de elementos bajo tensión.
- o Comprobador de tensión.
- o Herramientas manuales homologadas, dieléctricas.
- o Pantalla facial de policarbonato.
- o Gafas protección arco eléctrico 3 DIN.
- o Botas aislantes.
- o Chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- o Tarimas, alfombrillas, pértigas, cortinas aislantes.
- o Otros

6.2.2 Suministro de agua potable.

Anteriormente nombrábamos que los suministros se realizarán mediante las peticiones de las acometidas necesarias. En este caso, en el suministro de agua potable lo haremos mediante una acometida a la tubería de suministro especial para la obra, y con los requisitos legales necesarios para la colocación de la misma.

6.2.3 Protección contra incendios.

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (parquet, encofrados de madera, carburante para maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Queda totalmente prohibido encender fogatas en el interior de la obra.

Especial atención se tendrá en la realización de los trabajos de soldadura, evitando mantener en las proximidades de estos trabajos sustancias combustibles.

Se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción se compondrán de extintores portátiles distribuidos por la planta de la obra según quedan indicados en los planos de protecciones colectivas.

Todos ellos deberán ser de fácil acceso y manipulación. Asimismo también deberán estar señalizados conforme al Real Decreto R.D.485/1997 de 14 de abril BOE (23.04.97) sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Los almacenes, talleres y zona de acopios se colocarán dos extintores en el exterior e interior, siendo estos de la clase adecuada para el tipo de incendio que puede producirse y que está en función de los materiales almacenados o de los trabajos a realizar.

Las clases de fuego se clasifican de la siguiente forma:

1. Clase A: fuegos de materiales sólidos con formación de brasas. Extintores recomendados de Polvo ABC, Agua, Espuma y CO₂.
2. Clase B: originados por combustibles líquidos (gasolinas, aceites, etc.) o sólidos que funden al arder (termoplásticos, polietileno expandido, etc) con superficie horizontal de combustión. Extintores recomendados de Polvo ABC y BC, Espuma y CO₂.
3. Clase C: fuegos producidos por combustibles gaseosos o líquidos bajo presión. Extintores recomendados de Polvo ABC y BC, y CO₂.
4. Clase D: aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales.

El número de teléfono de los bomberos deberá estar siempre visible en un cartel en las oficinas de obra.

6.2.4 Ventilación.

El contratista deberá mantener los tajos con aire limpio en cantidad suficiente para cada trabajo.

Para trabajo en ambiente cerrado, donde no exista corriente de aire, se deberá disponer de algún sistema de extracción de aire viciado y gases, así como de entrada de aire limpio.

Una vez desaparezcan estas condiciones de trabajo podrán retirarse estos equipos de ventilación.

6.2.5 Almacenamiento de productos y señalización.

En las zonas de trabajo, se cumplirán las normas vigentes en cuanto al almacenamiento de combustibles, siendo este el mínimo posible para el correcto funcionamiento de la obra.

Así mismo, se definirán claramente las distintas zonas de almacenaje estando lo más alejado posible de los tajos y talleres de soldadura.

Se señalizará las zonas de acopios, almacenes y talleres disponiendo en su entrada de la adecuada señalización normalizada:

- Prohibido fumar
- Peligro de incendio
- Peligro de explosión (en los almacenes con este tipo de productos)
- Posición del extintor de incendios.

7 Formación y Primeros Auxilios.

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. El pliego de condiciones técnicas y particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista adjudicatario, lo desarrolle en su plan de Seguridad y Salud.

7.1 Formación en Seguridad y Salud.

Como decíamos, el trabajador recibirá la información y formación adecuadas a los riesgos profesionales existentes en el puesto de trabajo y de la medida de protección y prevención aplicables a dichos riesgos, así como en el manejo de los equipos de trabajo.

Estas acciones deben quedar recogidas documentalmente y convenientemente archivadas. Igualmente, el trabajador será informado de las actividades generales de prevención en la empresa.

7.2 Estudio y reconocimiento médico.

Para todo el personal que se incorpore a trabajar en la obra, se realizará un reconocimiento médico previo que será repetido en el periodo máximo de un año.

Estos reconocimientos médicos forman parte de las medidas preventivas a la hora de evitar riesgos laborales. Son igual de importantes bajo el punto de vista de la empresa como del trabajador.

7.3 Botiquín.

Es necesario situar en el centro de trabajo, en los vestuarios o en la caseta del encargado, un botiquín con los medios necesarios para efectuar las primeras atenciones sanitarias a los posibles afectados. A cargo de este elemento estará una persona capacitada designada por la empresa constructora.

Para que en caso de necesidad, se pueda realizar un correcto uso del botiquín, se revisará mensualmente reponiendo de inmediato el material consumido, el cual deberá contener:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96 grados.
- Tintura de yodo.
- Mercurocromo.
- Amoniaco.
- Algodón.
- Gasa estéril.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos.
- Antiespasmódicos.
- Termómetro clínico.
- Pinzas.
- Tijeras.
- Torniquetes.
- Jeringuillas.

- Agujas para inyectables desechables.

7.4 Enfermedades Provisionales.

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en los trabajadores de esta obra son las normales que trata la Medicina del Trabajo y las prevenciones de la Higiene Industrial. Como causas que pueden crear este tipo de problemas en el trabajo pueden encontrarse:

- Ambiente típico de obra en la intemperie.
- Polvo de los distintos materiales trabajados en la obra.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Contaminantes como el derivado de la soldadura.
- Acciones de pastas de obra sobre la piel, especialmente de las manos.

Derivados a estas causas, para la prevención de los riesgos provisionales que se puedan prever, como medios ordinarios, pueden ser, la utilización de:

- Gafas antipolvo.
- Mascarillas de respiración antipolvo.
- Filtros diversos de mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Impermeables y botas.
- Guantes contra dermatitis.

7.5 Asistencia de accidentes y primeros auxilios.

Aunque el objetivo global de este Estudio de Seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Por tanto, se consideran primeros auxilios aquellas actuaciones y técnicas que permiten la atención inmediata del accidentado de forma rápida y adecuada hasta la llegada de equipo asistencial sanitario, con objeto de no agravar las lesiones producidas.

Ante una situación de emergencia y la necesidad de socorrer a un accidentado establecemos las siguientes consideraciones:

- Conservar la calma.
- Dominar la situación.
- Evitar aglomeraciones.
- No mover al accidentado hasta que no se hay hecho una valoración primaria de la situación.
- Examinar al accidentado (signos vitales: conciencia, respiración, pulso, hemorragias, fracturas, heridas) para determinar aquellas situaciones que pongan en peligro su vida, de igual forma se indicará telefónicamente una descripción de la situación del herido con objeto de que las dotaciones sanitarias sean las necesarias (ambulancia de transporte, uvi móvil,...)
- Si está consciente tranquilizar al accidentado.
- Mantener al accidentado caliente.
- No dar nunca medicación al accidentado.

7.5.1 Primera evaluación del accidentado.

Una vez activado el sistema de emergencia y a la hora de socorrer establecemos un método único que permita identificar las situaciones vitales o de emergencia médica, para ello siempre seguiremos este orden:

1. Verificación de signos vitales: conciencia, respiración, pulso, con objeto de atenderlas lo más rápidamente posible, pues son las que pueden esperar la llegada del equipo médico y ponen en peligro la vida del accidentado.
2. Ante una emergencia médica como es una parada cardio-respiratoria, es decir, cuando el accidentado sufre una interrupción brusca e inesperada y potencialmente reversible de su respiración y circulación espontánea, utilizaremos técnicas de reanimación: respiración artificial (boca-boca) si no respira y masaje cardiaco si no tiene latido.
3. Ante un herido inconsciente con respiración y pulso se le colocará en posición lateral de seguridad.
4. Ante un herido consciente con riesgo de shock, le colocaremos en posición de Tremdeleburg.

7.5.2 Segunda evaluación del accidentado.

Una vez que hayamos hecho la valoración primaria de la víctima y se haya comprobado que mantiene las constantes vitales (conciencia, respiración, pulso)

examinaremos buscando lesiones que pudieran agravar, posteriormente, el estado general del accidentado.

Tendremos en cuenta por tanto las siguientes situaciones:

Existencia de hemorragias. Ante la existencia de hemorragia nuestro objetivo, generalmente, es evitar la pérdida de sangre del accidentado, para lo cual actuaremos por:

- Compresión directa (efectuaremos una presión en el punto de sangrado utilizando un apósito lo más limpio posible).
- Compresión arterial (de aplicación cuando falla la compresión directa y se suele utilizar en hemorragias en extremidades). Si la hemorragia se produce en un oído nunca se debe detener la hemorragia.

Existencia de heridas. Consideraremos que existe una herida cuando se produzca una rotura de la piel. Haremos una valoración inicial del accidentado, controlaremos los signos vitales, controlaremos la hemorragia si la hubiera y evitaremos posible shock. Después de haber considerado todo lo anterior actuaremos de la siguiente forma:

- El socorrista deberá lavarse las manos y desinfectarlas con alcohol (de botiquín), se utilizará material estéril para prevenir infecciones, procederá a limpiar la herida con agua y jabón y con ayuda de una gasa (nunca algodón) empezando desde el centro a los extremos de la herida.
- Se quitarán los restos de cuerpos extraños de la herida con ayuda de pinzas estériles (botiquín).
- Finalmente se pincelará con mercromina y se colocará una gasa y un apósito o se dejará al aire si la herida no sangra.

Existencia de fractura en columna vertebral.

Ante la posibilidad de que el accidentado presente una fractura o un daño en la columna vertebral, evitaremos siempre cualquier movimiento para así evitar lesiones irreversibles.

Existencia de quemaduras.

Consideramos que existe una quemadura en un accidentado cuando existe una herida o destrucción del tejido producida por el calor (temperaturas superiores a 45 °C).

Tendremos en cuenta que causas producen quemaduras de diversa consideración: fuego, calor radiante, líquidos (hirviendo, inflamado), sólidos incandescentes, gases, electricidad, rozaduras, productos químicos.

Ante un accidentado que presenta una quemadura el socorrista actuará de la siguiente forma:

1. Eliminar la causa (apagar llamas, eliminar ácidos...), mantener los signos vitales (consciencia, respiración, pulso) recordamos que en posible caso de incendio las personas quemadas pueden presentar asfixia por inhalación de humos.
2. Se procederá a realizar una valoración primaria y posteriormente a comprobar si se han producido hemorragias, fracturas...y se tratará primero la lesión más grave.

Ante las quemaduras, existe un protocolo de actuación así como unas normas que se deben llevar a cabo para que no se produzcan nuevos inconvenientes en el riesgo que ya implican éstas:

Forma de actuar ante una quemadura:

- Refrescar la zona quemada aplicando agua en abundancia durante un tiempo, quitando ropa, joyas y todo aquello que mantenga el calor.
- Se cubrirá la lesión con vendaje flojo y húmedo, y se evacuará al herido en posición lateral, para evitar las consecuencias de un vómito (ahogo) al centro hospitalario con unidad de quemados.
- Nunca se debe aplicar ningún tratamiento medicamentoso sobre una quemadura.
- No despegar nada que esté pegado a la piel.
- No reventar ampollas, si se presentan.
- No dejar solo al herido, en caso de tener que ir a pedir ayuda le llevaremos con nosotros, siempre que sus lesiones lo permitan.

Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por fuego:

- Sofocar el fuego con una manta que no sea acrílica.
- Hacer rodar por el suelo al accidentado para apagar el fuego si no se dispone de otro medio.
- Aplicar agua fría en la zona quemada una vez se han apagado las llamas, para refrigerar la zona.

Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por productos químicos:

- Aplicar agua abundante en la quemadura durante un tiempo, teniendo especial cuidado con las salpicaduras.
- Mientras se evacua al herido, se puede continuar aplicando agua en la quemadura mediante una pera de agua (botiquín).
- Mientras se aplica el agua quitar la ropa impregnada por ácido.

Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por electricidad:

- Ante una electrocución, siempre desconectar lo primero la corriente, salvo que la persona electrocutada ya no toque el conductor eléctrico. Si no es posible realizar la desconexión, hay que separar el conductor eléctrico del accidentado mediante un material aislante (madera...).
- Comprobar las constantes vitales del accidentado (practicando si es necesario el soporte vital básico).
- Trasladar al accidentado a un centro hospitalario.

Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por sólidos incandescentes:

- Separar el objeto causante de la quemadura.
- Mojar con agua la zona afectada.

Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por líquidos hirviendo o inflamados:

- Apagar el fuego producido con una manta que no sea sintética.
- Hacer rodar por el suelo al accidentado para apagar el fuego si no se dispones de otro medio.
- Vigilar que el líquido inflamable no es extienda y afecte a otras personas.
- En último caso utilizar el extintor.
- Ante quemaduras causadas por líquidos calientes hay que echar agua abundante sobre la zona afectada y quitar rápidamente toda la ropa mojada por el líquido y como último recurso secarse la piel sin frotar.

Las lesiones consideradas muy leves podrán ser atendidas y curadas con el botiquín de la obra. Si fueras preciso se avisará al Servicio Médico.

En el caso de accidentes leves o menos graves se atenderán preferentemente a los accidentados en el Servicio Médico. En caso contrario, se les atenderá en cualquiera de los centros de asistencia que se encuentre en la zona.

En caso de accidente grave se avisará a una ambulancia a través de los teléfonos de emergencia cuyos números deben aparecer en el tablón de anuncios de la obra, y se le trasladará a alguno de los Centros de asistencias concertados con las Mutuas con las que trabaje la empresa de la obra.

7.6 Centros de asistencia.

Teniendo en cuenta nuestra ubicación dentro del Término Municipal de Palma, por proximidad, el centro de asistencia más cercano en materia de previsión es el Hospital Universitario de Son Espases. Su dirección y datos de referencias son los siguientes:

- Dirección: Carretera de Valldemossa, 79, 07120 Palma, Illes Balears
- Teléfono de contacto: 871 20 50 00

Por otra parte, es necesario destacar en un lugar visible, un cartel donde aparezca un listado con las direcciones y teléfonos de los centros médicos, así como, otros teléfonos de interés tales como:

- Servicios Municipales de Urgencias.
- Emergencias.
- Ambulancias.
- Bomberos.
- Policía Local.
- Policía Nacional.
- Guardia Civil.
- Protección Civil.

8 Normas Generales de Seguridad y Salud. Disposiciones Mínimas.

En este apartado se podrán incluir aquellas disposiciones mínimas incluidas en el Anexo IV del Real Decreto R.D. 1627/1997 y que afecten al conjunto de la obra, aunque no sean las específicas de la instalación y/u obra incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

8.1 Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra.

Estas consideraciones podemos enumerarlas de la siguiente manera:

- El mantenimiento de la obra en buenas condiciones de orden y limpieza.
- La correcta elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación adecuada de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en marcha y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

8.2 Disposiciones mínimas de seguridad y salud a aplicar en las obras.

Estas disposiciones mínimas van a hacer ser organizadas teniendo en cuenta las situaciones que pueden darse lugar en la obra. Dando a conocer lo mínimo que se debe de atender en cada caso, tenemos la siguiente lista:

8.2.1 Estabilidad y solidez.

Los puestos de trabajo y las plataformas de trabajo, móviles o fijas, situadas por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupe.

- Las cargas máximas, fijas o móviles, que puedan tener que soportar, así como su distribución.
- Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares no posean estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de forma segura.

8.2.2 Instalaciones de suministro y reparto de energía.

En este apartado vamos a tener en cuenta una serie de puntos relacionados con las instalaciones que se realizan en la obra para el correcto suministro de la energía, teniendo en cuenta la garantía de las mismas.

- La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa vigente, en este caso es el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Por lo que esta instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalen en los siguientes puntos de este apartado, a no ser que existan disposiciones específicas en la normativa que indiquen lo contrario.

- Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

- El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

- Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señaladas claramente.

- Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de obra tuviesen que circular bajo el tendido se utilizarán señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

8.2.3 Exposición a los riesgos que puedan resultar particulares.

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvo, etc.).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberá adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

8.2.4 Iluminación.

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección anti choque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

8.2.5 Temperaturas y los factores atmosféricos.

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

8.2.6 Vías de circulación y zonas de peligro.

Dentro de la obra, cabe destacar que las vías de circulación de los operarios y de las zonas que puedan acarrear peligro son de gran interés dentro del estudio de seguridad y salud.

- Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda la seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

Tanto los accesos de vehículos como del personal deben ser superficies regulares, bien compactadas y niveladas. Si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que no superen un 11% de desnivel.

Los accesos a la obra se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y, en los casos que se considere oportuno se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulverulentos.

- Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

- Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

- Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visibles, por ejemplo la limitación de velocidad.

8.2.7 Espacio de trabajo.

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Siempre que se prevea interferencias entre los espacios de trabajos y las zonas de circulación de peatones o vehículos, se ordenará y controlará por personal auxiliar debidamente adiestrado que vigile y dirija la circulación.

8.2.8 Servicios higiénicos.

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
- Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.
- Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

8.2.9 Primeros auxilios.

Las características a tener en cuenta en los primeros auxilios pueden ser muy extensas, pero vamos a destacar los siguientes puntos:

- Será de responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, a los trabajadores afectados o accidentados por una indisposición repentina.
- Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
- Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

8.2.10 Locales de descanso o de alojamiento.

Las características de estas zonas vienen definidas en los siguientes puntos:

- Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

8.2.11 Personas de movilidad reducida en los trabajos de la obra.

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará en particular a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

8.2.12 Caídas de altura.

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caídas de altura superior a 2 metros de altura, se protegerán mediante barandillas, redes u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente, en todos sus bordes o huecos, ni siquiera en el primer forjado cuando se vayan a montar horcas y redes cada dos alturas.

Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

8.2.13 Escaleras.

Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

8.2.14 Aparatos de elevación.

Los aparatos de elevación y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos de elevación, y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Los aparatos de elevación y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
- Instalarse y utilizarse correctamente.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

En los aparatos de elevación y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

Los aparatos de elevación lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

8.2.15 Caída de objetos.

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

8.2.16 Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipular los materiales en obra.

Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

- Estar bien proyectadas y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

8.2.17 Instalaciones, máquinas y equipos.

Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

- Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

8.2.18 Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles.

Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:

- Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entubación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
- Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.
- Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
- Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar desprendimientos del terreno.

8.2.19 Encofrados y piezas prefabricadas.

Se deberán tener en cuenta las siguientes observaciones:

- Correcta señalización del vial, regulación de tráfico y señalización de riesgos.
- El personal empleado será específico en cada oficio.
- Apilamiento correcto de los materiales. Orden y limpieza del tajo. No se dejarán nunca clavos en las maderas.
- Comprobación periódica de los medios auxiliares, máquinas, herramientas, equipos de protección individual (E.P.I.).
- Máquinas, herramientas portátiles de dobles aislamiento.
- Normas de protección colectiva y normas preventivas afectas en especial a caídas de altura, máquina, herramientas y electricidad. Comprobación diaria del cumplimiento de las mismas. Formación del personal.

Los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

8.2.20 Detención de lucha contra incendios.

Se deberá disponer de extintores de polvo polivalente para la lucha contra incendio.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

8.2.21 Otros trabajos en la obra.

- El perímetro y los accesos de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
- En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.
- Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
- En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura inclinación o posible carácter o estando resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

- Los trabajos con explosivos así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.

La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía tendrá que realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

9 Identificación y valoración de riesgos.

Identificar los factores de riesgo, los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la posterior planificación de la acción preventiva en la cual se determinarán las medidas y acciones necesarias para su corrección de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales.

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado.

La metodología utilizada en el presente informe consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de "Riesgos de accidente y enfermedad profesional", basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto denominado como "grado de riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuada adaptación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas. La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad provisional.

Con esto, se establecen cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad, las cuales se indican en la siguiente tabla:

- Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.

- **Media:** Cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.
- **Baja:** Cuando la ocurrencia es rara. Se estima que puede suceder el daño, pero es difícil que ocurra.
- **N/P:** No procede.

Los niveles, alto, medio y bajo de severidad pueden asemejarse a la clasificación A, B y C de los peligros, muy utilizada en las inspecciones generales:

- **Peligro Clase A (Alto):** condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.
- **Peligro Clase B (Medio):** condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y /o pérdida material grave.
- **Peligro Clase C (Bajo):** condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.

Tras el análisis de las características de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de la empresa instaladora, para tratar cada uno de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad provisional detectados, dentro de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales.

GRADO DE RIESGO	SEVERIDAD			
	Alta	Media	Baja	
PROBABILIDAD	Alta	Muy Alto	Alto	Moderado
	Media	Alto	Moderado	Bajo
	Baja	Moderado	Bajo	Muy Bajo

10 Riesgos y Medidas de Prevención.

10.1 Medidas generales de Seguridad.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificará la obligatoriedad de diseñar un calendario con la organización de las reuniones periódicas de Seguridad y Salud que se establecerán de común acuerdo entre el Coordinador de Seguridad y Salud en obra y el Responsable de Seguridad y Salud de la empresa adjudicataria de la obra.

En el Plan de Seguridad y Salud se deberá especificar el procedimiento que se desarrollara durante la ejecución del proyecto respecto a la investigación de accidentes e incidentes.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución, deberá realizar el estudio estadístico de la accidentabilidad mensual en obra, analizando los índices de gravedad y frecuencia.

Con objeto de poder realizar comprobaciones periódicas de las condiciones higiénicas se dispondrá en obra, cuando sean necesarios, un explosímetro, un sonómetro y un detector de gases tóxicos.

10.1.1 Propuestas de métodos seguros al personal.

El personal se desplazará por los lugares previstos, protegidos y señalizados de la obra. Se prohíbe el desplazamiento por otros pasos, especialmente por los peligrosos, como barras de la estructura, tubos o bordes no protegidos.

El personal utilizará las protecciones individuales previstas (casco de seguridad, calzado de protección, guantes contra riesgos mecánicos, eléctricos o térmicos, viseras o gafas de protección). Los operarios que trabaja junto a bordes elevados con riesgo de caída a distinta altura en los que no hay protección colectiva que limite ese riesgo (por ejemplo, porque se hubiera retirado porque estorbara o impidiera el trabajo) trabaja con arnés anti caídas con anclajes sujetos a elementos resistentes.

Las máquinas y herramientas son utilizadas exclusivamente por personal autorizado para ello, está orden estará dada por el Jefe de obra, que ha comprobado su cualificación.

El personal de apoyo a la máquina conoce y practica el modo seguro de trabajar en sus inmediaciones:

a) No se puede permanecer, ni pasar, ni mucho menos trabajar, en la parte trasera de la máquina (la que queda a la espalda del operador en su posición habitual de trabajo en ese tajo). Si el tajo exigiera que algún trabajador actuase en la parte trasera de una máquina que se desplaza, se destina a otro trabajador a vigilar esa actividad, de modo que el vigilante vea continuamente al trabajador y el operador de la máquina al vigilante. El vigilante avisa al operador sobre cualquier incidencia que ocurra al trabajador. Si la máquina no se desplaza, como un camión mientras se carga, es suficiente que el operador espere a ver al personal de apoyo indicarle que puede arrancar.

b) Hay que trabajar siempre de cara a la máquina, en posición erguida. Antes de agacharse o dar la espalda a la máquina hay que avisarlo al operador.

c) Hay que convenir con el operador el lugar en el que se encontrará cada miembro del personal de apoyo, tras cada modificación de emplazamiento de la máquina, de su herramienta o del tajo. Antes de comenzar el trabajo en el nuevo emplazamiento se realiza una simulación del movimiento de la máquina, de la herramienta y del

personal de apoyo, para coordinar los movimientos de forma que se eviten sorpresas e improvisaciones.

d) Ningún trabajador puede estar a menos de 2 m de los finales de carrera de la máquina o de su herramienta. Si el trabajo requiriera acercarse más, la máquina se detiene mientras el trabajador permanezca más cerca.

e) Junto a máquinas que eleven cargas, como palas cargadoras o retroexcavadoras, ningún trabajador puede encontrarse dentro de un cono de eje vertical de 45° con el vértice a la altura máxima de la herramienta de la máquina. Si la herramienta se desplaza, se aplica este principio al volumen descrito por las sucesivas posiciones del cono. Si el trabajo requiriera situarse dentro de ese volumen, la máquina se detiene mientras el trabajador permanezca en él.

El personal está capacitado y autorizado explícitamente por el Jefe de obra. El número de operarios será suficiente para evitar accidentes. Para manipular piezas largas, uno en cada extremo y otro para coordinarles con el operador de la máquina.

Se ha despejado de personal la vertical inferior de la zona de trabajo durante las operaciones. Si hay personal ajeno al tajo que puede pasar inadvertidamente por la vertical inferior de la zona de trabajo durante las operaciones se ha instalado una valla y una señal que prohíben el paso. Si no se puede evitar el paso, se instalan viseras o marquesinas.

10.1.2 Coordinación de los trabajos.

En caso de que puedan darse trabajos superpuestos o al mismo nivel en poco espacio y cuya realización simultánea suponga un riesgo evidente para quien los desarrolla, se procederá de la siguiente forma:

- Inmediata suspensión de los trabajos.
- El Director de Obra será quien decida la prioridad de los trabajos a realizar.
- Se informará al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución de Obra de las medidas adoptadas.

10.1.3 Señalización de peligros y zonas de la obra.

En todos los trabajos que revistan peligro y que puedan afectar a personal de otros tajos, se señalizará adecuadamente la zona, levantando aquella una vez finalizados los trabajos que originaron el riesgo.

Todo el personal debe respetar rigurosamente las zonas acotadas y señalizadas. Algunas de las señalizaciones que se consideran necesarias son:

- Los accesos a la zona de la obra desde una calle, vía urbana o carretera transitada tienen las siguientes señales bien visibles: "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra" y "Es obligatorio el uso de casco".
- Las maniobras de máquinas y camiones, entradas y salidas a la obra, son controladas por un señalista, persona distinta del operador de la máquina, que viste chaleco reflectante y maneja una señal manual de "Stop"- "Adelante".
- Se dirige el tránsito de peatones lejos de la zona de circulación y trabajo de las máquinas mediante la delimitación de circulaciones peatonales y el tráfico rodado mediante vallas portátiles.
- Se interrumpe el paso de peatones y/o el tráfico rodado en los momentos en que no se pueda impedir el peligro.
- Se instalan las siguientes señales de advertencia para el tráfico rodado o para los peatones o para ambos, para ser vistas desde fuera de la obra: "Caídas de objetos", "Maquinaria pesada", "Desprendimientos", "Vía obligatoria para peatones", "Limitación de velocidad", "Manténgase fuera del radio de acción de las máquinas".
- Se instalan las siguientes señales para ser vistas al salir de la obra: "Peligro", "Ceda el paso".

En el acceso a la zona de trabajo desde una calle, vía urbana o carretera con limitaciones de gálibo (altura o anchura) se han instalado:

- Un pórtico limitador de gálibo.
- Señales indicando la dimensión máxima aceptable "Altura máxima", "Anchura máxima".

En el acceso a la zona de trabajo sobre estructuras (como puentes o voladizos) con limitación de carga máxima:

- Se advierte esta limitación a proveedores y empleados.
- Se ha instalado la señal "Peso máximo admisible" visible desde la obra y desde fuera de ella, inmediatamente antes de llegar a la estructura en cualquiera de los sentidos.
- Se ha instalado esa señal también en el inicio del ramal que contiene la estructura con limitación de carga en cualquier bifurcación o alternativa a ese paso.

En el acceso a la zona de trabajo con curvas de radio pequeño (6 m o menos) o sin visibilidad:

- Se han instalado las señales "Limitación velocidad", "Curva peligrosa".

- Se ha instalado un espejo convexo a 3 m de altura, en la zona central y exterior de la curva, que permita ver un extremo de la curva desde el otro.

10.1.4 Orden y Limpieza.

Se detallarán unos puntos que se tendrán en cuenta para llevar a cabo un orden y limpieza dentro de la obra, que se considera fundamental en cualquier espacio de trabajo de una obra:

- Se eliminarán los materiales desechables disponiendo de recipientes o zonas definidos para su depósito.
- Los materiales se almacenarán y apilarán correctamente, de forma que no presenten un riesgo potencial. Se señalarán cuando sea preciso, según la legislación vigente.
- Está prohibido realizar la limpieza de prendas de personal con aire comprimido cuando estas las lleve puestas el operario, con el fin de evitar la incrustación de partículas en el cuerpo.
- Se dispondrá de un camión de riego según las necesidades de la obra.

10.1.5 Plan de evacuación y emergencia.

El Plan de Seguridad y Salud deberá contener un plan de emergencia específico para los trabajos de obras subterráneas y otro específico para la obra lineal.

10.2 Medidas de organización.

10.2.1 Formación e Información.

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personal y colectiva que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

10.2.2 Organización de la seguridad de la obra.

Los límites de la obra se han establecido mediante cerramientos, vallas, cercas o elementos que impiden el paso de quienes no trabajan en ella. Alguno de los puntos que hay que tener en cuenta son:

- La obras que se encuentran en campo abierto y lejos de núcleos de población se delimita con una valla portátil o cinta de señalización que advierte dónde comienza, aunque no impida físicamente el paso.
- La obra dentro o cerca del casco urbano se separa con un cerramiento realizado con una valla de más de 2 m de altura, capaz de resistir un empuje horizontal de 50 kg/m en su borde superior, que lo aísla y que impide el paso excepto por la puerta o puertas de acceso. Esta valla queda separada al menos 1,5 m de la construcción.
- Los edificios, viales o instalaciones colindantes o cercanas que, por su proximidad o situación a nivel inferior que la obra, pueden ser objeto de daños causados por la obra, por caída de altura de materiales u objetos, polvo, ruido, etc., quedan separados de la obra mediante unos límites precisos y seguros que impiden el paso de materiales, máquinas y personas.

Se dispone de un suelo continuo, resistente y sensiblemente plano a todos los trabajadores, y se instalan pasarelas siempre que un paso atravesase zanjas o vacíos de más de 0,5 m de altura. Donde no se pueda, o mientras se llevan a cabo las operaciones necesarias para obtener ese suelo resistente, los trabajadores usan arnés anti caídas con cables fiadores y puntos de fijación.

La maniobra de entrada y salida de personas y maquinaria se realiza por pista o camino de anchura, pendiente, visibilidad e injerto a la red viaria de calidad suficiente para que no haya riesgo de vuelco, caída, atropello de personal, o colisión con otros vehículos u obstáculos. Si no fuera así, se han instalado las señales, vallas, iluminación u otras protecciones.

Los apeos, puntales o entibaciones cercanos a zonas de paso de maquinaria se protegen con topes y barandillas, para evitar que un golpe involuntario, por ejemplo, durante la maniobras de carga y descarga, pudiera derribarlos o moverlos.

Las líneas eléctricas aéreas próximas al área de trabajo están a mayor distancia que la que se puede alcanzar a mano o con cualquier instrumento, máquina o medio auxiliar de la obra. En otro caso, se han desviado fuera del recinto de la obra o se han dejado sin tensión. Si no hubiera sido posible, se han instalado topes, finales de carrera, vallas o barreras que impiden cualquier contacto involuntario con ellas, o se han trasladado las líneas o se ha cortado la tensión en ellas. Las líneas eléctricas propias de la obra están ordenadas y elevadas del suelo.

Se ha cubierto el terreno sobre el que pasa una conducción enterrada con palastros o tableros de protección, para impedir la actuación inadvertida de máquinas o personas sobre ese terreno. Se han instalado señales de peligro, especialmente en conducciones eléctricas, de gas, o de agua.

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquellos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

10.2.3 Organización de los tajos.

Se apartan y recogen diariamente los escombros, recortes y restos producidos por el trabajo al terminar la jornada, y se trasladan al punto de recogida previsto en la obra. Los restos peligrosos, como clavos o vidrios rotos, y los obstáculos al paso, como los cables o cascotes de tamaño medio o grande, se retiran inmediatamente después de producirse.

La zona de trabajo tiene una iluminación mínima de 100 lux sobre el plano de trabajo y de 50 sobre el área circundante. Hay que disponer sistemas de iluminación artificial convenientemente aislados y alimentados a baja tensión (24 V) que aseguren el nivel de iluminación adecuado en cada caso. La iluminación mediante portátiles se hace mediante portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección de la bombilla y conexión al cuadro de alimentación mediante clavija macho-hembra.

La zona de trabajo expuesta a un fuerte contraluz, por ejemplo, por estar frente al sol naciente o poniente, o a cualquier fuente luminosa que produzca brillo (fuente dentro del campo visual del trabajador con mayor intensidad luminosa que la de la zona de trabajo) puede causar el deslumbramiento de los trabajadores. Hay que instalar pantallas o cortinas que reduzcan el brillo de esas fuentes.

El lugar de trabajo se mantiene a temperaturas superiores a 0° o inferiores a 35°, o a menos de 8 h de asoleamiento continuo. Para combatir las bajas temperaturas hay que:

- Dotar a los trabajadores de ropa de abrigo.
- Instalar sistemas calefactores.

Para combatir las altas temperaturas hay que instalar un sistema de riego para humedecer el terreno. Para combatir el alto número de horas al sol hay que:

- Dotar a los trabajadores de gorro o casco protector.
- Instalar toldos o sombrillas.

Cuando hay heladas se interrumpe el trabajo en altura, sobre encofrados, sobre cubiertas y en general en todos los lugares de la obra en los que haya riesgo de caída en altura.

La elevada humedad relativa del aire (mayor del 88%) potencia el efecto de las temperaturas, de forma que se aplican las medidas indicadas para temperaturas entre 5° y 30°.

La humedad relativa muy baja (menor del 20%) causa la desecación de las mucosas y de los ojos, dolor de cabeza, torpeza en los movimientos, por lo que se ha facilitado a los trabajadores el acceso a fuentes de agua.

El lugar de trabajo no queda expuesto a vientos superiores a 50 km/h durante períodos superiores a la mitad de la jornada de trabajo. En otro caso:

- Se interrumpe el trabajo de elevación de cargas suspendidas y similares.
- Los trabajos en altura se realizan con medidas como arnés anti caídas con puntos de fijación y/o cables fiadores, o son interrumpidos si estas medidas no suponen protección suficiente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

El lugar de trabajo no está expuesto a nevadas o lluvias intensas. En otro caso:

- Hay que utilizar impermeables y botas impermeables, para la lluvia, y los mismos más polainas para la nieve.
- Hay que interrumpir el tajo en todos los trabajos de movimientos de tierras, como excavaciones, apertura de zanjas, trabajos en taludes.

Si se producen vibraciones, que pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, e, incluso, a la estabilidad de determinadas partes de la construcción, el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- Realizar las tareas que causan la vibración en horario diferente del de los demás trabajadores.
- Reducir las vibraciones mejorando el ajuste de la máquina causante o sustituyéndola por otro modelo que no vibre.
- Aislar la fuente de vibraciones del resto de la construcción o del terreno, intercalando una lámina de material absorbente, como el corcho prensado, los fosos rellenos de arena o grava, los silent-blocks, o similares.
- Suministrar al personal guantes y faja antivibraciones.

Las tareas y máquinas que causan ruido pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, por lo que se dispondrán medidas para reducirlo o paliar sus efectos:

- Reducir el ruido mejorando el aislamiento acústico de la máquina causante o sustituyéndola por otra menos ruidosa.
- Aislar la fuente del ruido mediante pantallas de gran masa y poca elasticidad, lo más cerradas que sea posible.
- Realizar las tareas ruidosas en horario diferente del de los demás trabajadores.
- Suministrar al personal protecciones auditivas.

Los trabajos que exigen mantener posturas y realizar tareas que requieren mucho esfuerzo requieren que:

- Se destine a realizarlos el número de trabajadores y recursos adecuados para que el esfuerzo sea soportable y se refuerce cada vez que sea necesario.
- Se disponga de los medios mecánicos que disminuyan el esfuerzo requerido.
- Si de todos modos es necesario realizar grandes esfuerzos, se entrega una faja lumbar a los trabajadores que lo requieran y se concederá, si es necesario, un período de descanso de cinco minutos cada hora de trabajo.

10.3 Medidas de prevención en la preparación a la obra.

10.3.1 Recepción de materiales en la obra.

La máquina o camión está detenido de modo estable, sin que se desplace o vuelque durante las operaciones. Si hubiera riesgo de desplazamiento o vuelco (por ejemplo, por tratarse de un área con fuerte pendiente), se han instalado calzos, topes o barreras que aseguran su estabilidad.

La maquinaria dispone de una zona de maniobra suficiente, que no requiere operaciones arriesgadas, por ejemplo, cerca del borde de un talud o pozo. En otro

caso se han dispuesto barreras de fin de recorrido capaces de detener a la máquina antes de que pierda estabilidad.

La maquinaria dispone de una zona de maniobra suficiente, que no interfiere con tráfico rodado, por lo que éste no supone riesgo para el personal de apoyo. Si hubiera interferencias, se han instalado vallas y señales de precaución. Si la máquina debiera introducirse en la calzada del tráfico, se ha destinado personal de apoyo, con las protecciones individuales adecuadas (chaleco reflectante, casco de seguridad) con la señal manejable para detener y conducir el tráfico.

El camión se descarga de forma que el resto de la carga no se desestabiliza. Si hubiera riesgo de pérdida de estabilidad de la carga, se ha dispuesto personal de apoyo, cables, puntales, tabloneros y otros recursos para evitarlo.

10.3.2 Acopio de materiales en la obra.

La zona destinada al acopio es suficientemente resistente para soportar la carga. Los emplazamientos definidos para acopio son los únicos utilizados para almacén y no producen interferencias.

El acopio se situará fuera de los pasos de agua (puentes, canales, tubos de paso, atarjeas, imbornales, zanjas, arroyos, colectores, etc.), aunque estén secos, en previsión de anegamientos e, incluso, de aplastamientos y sepultamientos debidos al empuje del agua de escorrentía sobre obstáculos de la obra o al reblandecimiento del terreno al impregnarse de agua. Para ello se dispondrán vallas de señalización, aunque nunca atravesando el paso del agua, y la señal "Prohibido depositar materiales" y se cuidará el orden de los materiales acopiados.

Las sustancias inflamables, como disolventes, pegamentos o bombonas de combustible para soldadura, y las explosivas, como las que se utilizan en voladuras y derribos, se almacenan fuera del alcance directo del sol, lejos de llamas y sopletes, lejos de cualquier generador de chispas, como soldaduras, radiales o esmeriles, y lejos del paso y lugar de trabajo de personal. Se mantienen separadas de materiales comburentes, como las botellas de oxígeno para soldadura, y de los iniciadores o fulminantes, en distinto almacén, a más de 10 m. La zona en que se conserven está cerrada y tiene la señal "Materias inflamables", "Materias explosivas", "Entrada prohibida a personas no autorizadas", "Prohibido fumar y encender fuego".

En la vertical superior comunicada con los emplazamientos de acopios combustibles no hay tajos que requieran soldadura, desbarbado u otras operaciones que generen caída de chispas o llamas. En otro caso, se han instalado pantallas incombustibles que protegen completamente los materiales acopiados.

En el mismo plano comunicado o en la vertical inferior de los emplazamientos de acopios combustibles no hay fuentes de calor, como fogatas, fraguas u hornos. En

otro caso se han instalado pantallas incombustibles aislantes del calor que protegen completamente los materiales acopiados.

10.3.3 Transporte de materiales dentro de la obra.

Una vez realizada la recepción de los materiales en la zona de trabajo, puede que sea posible realizar un transporte de los mismos dentro de la obra, debido a que el lugar donde estos materiales vayan a ser usado no esté cerca de donde se hayan recibido inicialmente.

También hay que destacar, que puede haber materiales que no se puedan transportar por el suelo, sino tengan que emplearse métodos de izado para llevar a cabo esta labor. Por tanto vamos a tener en cuenta varios puntos en este apartado del anejo.

En donde es necesario realizar el izado y traslado a mano, por ejemplo, subiendo la carga por una escalera, por ser imposible hacerlo con una máquina, el responsable ha comprobado que el camino a recorrer está limpio y sin obstáculos ni desniveles no protegidos. Las rampas de escalera están instaladas. La carga no exige esfuerzo excesivo al personal que la iza. El ajuste final de las piezas grandes o pesadas y la maniobra de encaje con pernos o varillas que la anclan en su posición debe hacerse aplicando empujes laterales a la carga aún suspendida, con palancas o cables, nunca directamente con la mano, y vigilando que el eventual recorrido de las palancas, en caso de ser empujadas por una falsa maniobra de la carga sea largo y no afecte a ningún trabajador.

El operador de la maquinaria de izado y traslado está capacitado para su manejo y conoce todas las normas de funcionamiento y seguridad correspondientes. El personal de apoyo ha convenido con él las posiciones que van a ocupar y las señas que dirigirán los movimientos de la carga. El izado y traslado de piezas grandes o pesadas, como las vigas o viguetas, requiere un número mínimo de personal de apoyo. En piezas largas, uno en cada extremo y otro para coordinarles con el operador de la máquina. El operador de la maquinaria y el personal de apoyo que guía la carga para evitar su giro alrededor del cable de suspensión deben encontrarse a una distancia mínima de la carga igual o superior a la longitud de los cables de suspensión, en previsión del latigazo que se produciría si el cable en tensión se rompiera.

El izado y traslado se realiza con maquinaria, como grúa-torre, montacargas, grúa pluma, etc., sin esfuerzo para el personal de apoyo. Si fuera necesario desplazar la carga horizontalmente para que alcance su nivel de destino se dispondrá también de la maquinaria que facilite esta maniobra, o se dispondrá de personal de apoyo en número suficiente y con el equipo necesario para que el esfuerzo no resulte excesivo.

El izado y traslado se realiza utilizando cables, abrazaderas, pinzas, eslingas u otros sistemas de amarre de la carga a la maquinaria de izado y traslado, de modo que resista sin desprenderse por el impacto del viento o los golpes durante el trayecto. Las piezas largas, como vigas o viguetas se amarran en dos puntos.

Los cables de izado y traslado se enganchan a las anillas de suspensión previstas por el fabricante, o, si no las hubiera, a barras de la mayor sección posible, lo más cerca posible de los apoyos o de los nudos de la cercha o viga, para evitar que se deforme o se rompa al elevarla. Los cables han de estar dotados de un gancho con seguro anti desenganche en su extremo.

Si se iza o transporta el material en un cubilote suspendido de una grúa, su oscilación en la maniobra puede empujar a los trabajadores, o golpearles. Por otro lado, si se iza o transporta el material en un cubilote suspendido de una grúa hasta donde se trabaja en altura sobre un andamio, no se puede dejar el cubilote sobre él, para evitar su caída o la pérdida de estabilidad del andamio. Se deja el cubilote al pie del andamio, y se iza el material desde él en capazos.

Las grandes piezas, como vigas o viguetas, se izan aisladas, o en bloques flejados o atados. Las piezas menores en contenedores, cajas o palets cerrados. En otro caso se izan dentro de una cuba o recipiente sin aberturas, que impide la caída accidental de piezas sueltas.

La carga trasladada queda junto a su ubicación definitiva en posición estable, es decir, no caerá al recibir un leve golpe. Si no fuera así, se ha apuntalado provisionalmente.

Estos traslados de material se tienen que realizar en condiciones meteorológicas favorables. Si se presentaran condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvia, hielo), se utilizarán equipos de protección individual adecuados; y si hubiera peligro de pérdida de estabilidad, o de visión, o apareciera torpeza en los movimientos, se interrumpirá el trabajo.

El itinerario a recorrer por la carga durante los traslados tendrá que estar despejado de obstáculos. Si hubiera alguno se ha instalado una señal que advierte de su presencia al personal de izado y traslado. Si se trata de un obstáculo cuyo contacto con la carga puede ser peligroso, como un cable eléctrico, una fuente de calor, o un elemento inestable que pudiera caer, se han instalado topes, barreras o vallas que impidan su contacto accidental con la carga.

Para colocar en posición vertical, grandes piezas como pilares o columnas, se fijan a tierra en posición próxima a su emplazamiento definitivo unas plataformas móviles o escaleras que faciliten la maniobra.

Las protecciones colectivas que obstaculicen el paso de la carga que se iza se han desmontado únicamente en el tramo necesario para su izado y traslado y se han vuelto a montar inmediatamente.

10.3.4 Colocación y montaje de los materiales en obra.

La colocación o montaje de elementos voluminosos o pesados requiere una coordinación visual y auditiva instantánea, por lo que los miembros del equipo de colocación (operadores de maquinaria, personal de apoyo, montadores) mantienen contacto visual y sonoro unos con otros durante la operación. Si alguien queda fuera de ese contacto, por haber obstáculos, hay un responsable de comunicarle con los demás.

Durante la colocación o montaje quedan en posición estable, de modo que resisten el impacto del viento o de los golpes que pudieran recibir, sin caer ni dentro ni fuera de la obra. Si hubiera que esperar un tiempo antes de que se obtenga la necesaria resistencia en los anclajes, se apuntalan provisionalmente. Permanecen suspendidos de la maquinaria de izado o traslado hasta que estén estables en su destino.

El trabajo de unión o ensamblado se efectúa siempre que es posible en taller, o en el suelo, al pie de su destino definitivo y después se procede al izado, para reducir el trabajo en altura.

Se han eliminado o suavizado los salientes y bordes que pueden pinchar o cortar al personal de colocación.

Los tornillos, clavos, tuercas y otras piezas pequeñas que se usan en la colocación del material se guardan en recipientes adecuados para evitar su caída desde el tajo.

10.3.5 Equipos de protección colectiva para la obra.

En los trabajos sobre grandes superficies, como naves industriales, en los que las redes protegen la zona de trabajo y no toda la superficie, se desplazan las redes acompañando el avance de los trabajos. Este desplazamiento puede realizarse mediante basculamiento, o por desplazamiento a lo largo de cables tendidos de uno a otro extremo de la estructura.

Hay barandillas prefabricadas o redes en los bordes elevados más de 1,5 m.

Las redes de protección se instalan antes de comenzar a trabajar a más de 3 m de altura del pavimento circundante.

Las redes de seguridad son ignífugas para evitar roturas y/o quemaduras cuando hay trabajos de soldadura en su plano o en su vertical superior.

10.3.6 Transporte de máquinas y medios auxiliares a la obra.

Las máquinas y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra, como grúas, bulldozers, silos, andamios, etcétera, se trasladan hasta la obra en medios de transporte autorizados para el peso y las dimensiones de su carga.

Han sido anclados al medio de transporte de forma que al soltarlos no se desplacen ni pierdan el equilibrio.

El recorrido hasta el punto de descarga no presenta obstáculos ni dificultades (badenes, pendientes, inclinación lateral del piso...) que puedan afectar a la estabilidad del camión y de su carga.

10.3.7 Carga y descarga de máquinas y medios auxiliares en la obra.

Durante la carga y descarga de la maquinaria se han tomado las medidas necesarias para evitar los daños al personal de apoyo o a terceros:

- Los conductores y operadores de camiones y máquinas de apoyo a la descarga permanecen en su puesto durante toda la maniobra.
- Se ha alejado y separado el paso de personas y el tráfico, e instalando vallas y señales.
- Los trabajadores tienen eslingas, palancas, tráctels, garruchas, maquinillos, plataformas elevadoras y, en general, todas las herramientas necesarias en cada caso para facilitar el trabajo.
- Se han instalado escaleras de mano, andamios apoyados o rodantes o plataformas de descarga en altura para acercar a los trabajadores en cada caso a la zona de trabajo y proporcionarles una superficie de apoyo y maniobra resistente y suficientemente extensa.

El camión y la maquinaria de apoyo a la descarga:

- Están firmemente apoyados en el suelo, lejos de desniveles o pendientes. En otro caso, se han instalado plataformas, anclajes o amarres que impidan la pérdida de estabilidad.
- Tienen activa su señalización luminosa y acústica para la marcha atrás.

Las máquinas suspendidas de la grúa se dirigen por el personal de apoyo con ayuda de cables o eslingas, sin permitir que se aproxime al cuerpo o extremidades de los trabajadores.

Se suspende el trabajo con fuerte viento, lluvia, nieve o heladas.

Por otro lado, respecto al montaje y desmontaje de las máquinas habría que tener en cuenta una serie de aspectos:

- De acuerdo con las instrucciones del fabricante o proveedor.
- Según proyecto de técnico competente en los casos previstos.
- A la luz del día.
- Por personal especializado.
- Realizando inmediatamente las protecciones y señalizaciones que requiera cada máquina o medio auxiliar y, en todo caso, antes de que comiencen a funcionar.

10.3.8 Control de las máquinas en la obra.

La máquina o herramienta está en perfectas condiciones de uso. En otro caso, queda de inmediato fuera de servicio. Cualquier anomalía en su funcionamiento es comunicada al encargado, con la parada inmediata.

Se realizan las operaciones de mantenimiento marcadas por el fabricante.

Las máquinas y herramientas se conservan en buen estado de limpieza.

Todos los elementos móviles de transmisión (motor, engranajes, embragues, correas, etc.) están protegidos con una carcasa.

No suben pasajeros, ni se transportan personas en el brazo, utilizándolo como andamio o apoyo para subir.

Nadie baja ni sube en marcha a la máquina aunque sea a poca velocidad.

Antes de iniciar la jornada el operador debe realizar una inspección de la máquina que contemple los puntos siguientes:

- Ruedas (banda de rodaje, presión, etc.).
- Fijación y estado de los brazos de la horquilla.
- Inexistencia de fugas en el circuito hidráulico.
- Niveles de aceites diversos.
- Mandos en servicio.
- Protectores y dispositivos de seguridad.
- Frenos de pie y de mano.
- Embrague.

10.3.9 Control acústico en la obra.

Las tareas ruidosas se realizan preferentemente en horario diferente del de los demás trabajadores.

Se reduce el ruido mejorando el aislamiento acústico de la máquina causante o sustituyéndola por otra menos ruidosa.

Se aislará la fuente del ruido mediante pantallas de gran masa y poca elasticidad, lo más cerradas que sea posible.

Se suministra al personal protecciones auditivas.

10.3.10 Control eléctrico en las máquinas.

La toma de corriente se hace mediante una manguera eléctrica antihumedad dotada de conductor expreso para toma de tierra.

El suministro se realiza bajo la protección de los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.

El interruptor está protegido contra posibles proyecciones de agua y contra el polvo de la obra y está situado en el exterior, de forma que no haya que abrir ninguna carcasa de protección para acceder al mismo.

La desconexión se hace cortando el suministro con los interruptores y separando la clavija con la mano, nunca tirando de la manguera.

Los cables eléctricos son aéreos o enterrados y, en este caso, están señalizados.

Se revisa el buen estado de la puesta a tierra de la carcasa y partes metálicas de la máquina o herramienta.

10.3.11 Objeciones sobre el operador de las máquinas.

Algunas de estas objeciones van a ser las siguientes:

- El operador no toma bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- El operador no toma medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- El operador no hace carreras, ni bromas a los demás conductores.
- El operador está únicamente atento al trabajo.
- El operador no pierde de vista a quien le guía, cuando esto es necesario.
- El operador no deja nunca que otros toquen los mandos.

- El conductor enciende los faros al final del día para ver y ser visto.

10.3.12 Mantenimiento de la maquinaria.

En las operaciones de mantenimiento de máquinas se coloca la máquina en terreno llano y se bloquean las ruedas o las cadenas.

En las operaciones de mantenimiento de máquinas con brazo, cuchara, pala o cuchilla, se coloca ésta apoyada en el suelo. Si se debe mantener levantada se inmoviliza previamente.

En las operaciones de mantenimiento de máquinas o herramientas se desconecta la red o la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

En las operaciones de mantenimiento de máquinas se evita permanecer entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.

En las operaciones de mantenimiento de máquinas se evita colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.

En las operaciones de mantenimiento de máquinas se evita utilizar mechero o cerillas para ver dentro del motor.

10.3.13 Transporte de las máquinas.

Dentro del transporte de las máquinas hay que destacar que:

- Se estaciona el remolque en zona llana.
- Se comprueba que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
- Se comprueba que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- Se debe bajar la pala, cuchilla o cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- Se desmonta la cuchara si no cabe en la longitud del remolque.
- Se sujetan fuertemente las ruedas a la plataforma.

10.4 Riesgos y medidas preventivas en la rehabilitación.

En este punto, vamos a hacer un análisis en cada apartado, de los riesgos que se pueden ocasionar en el desarrollo de cada actividad, para luego proponer una serie de medidas preventivas en las que se puedan resolver esos posibles riesgos.

10.4.1 Trabajos de demolición

A efectos de este documento se considerará la demolición como aquella actividad especializada de la edificación cuya función fundamental es eliminar parcial o completamente una estructura construida, trabajo que podrá realizarse siguiendo diversos métodos. Conlleva una necesidad específica de ejecutarse con precisión, mediante la actuación de empresas especializadas, con operarios que conozcan bien su profesión y equipos adaptados al trabajo a realizar.

10.4.1.1 *Demolición manual*

Cuando no se puedan emplear equipos mecánicos, se recurre a demoliciones manuales. Son el conjunto de operaciones organizadas para demoler con empleo mayoritario de medios manuales, por motivos de precisión o para preservar determinados elementos constructivos utilizando:

- Herramientas de mano
- Pequeños útiles y herramientas hidráulicas y eléctricas; cuñas, mazas, picos, palas, cortafríos, punterolas, palanquetas, martillos rompedores, soplete oxiacetilénico...

Estos útiles son capaces de demoler pequeños bloques de obra, con lo cual los cascotes nunca adquieren excesivo tamaño.

Pasamos a identificar los riesgos de mayor relevancia que pueden presentarse durante el desarrollo de las actividades propias de esta fase de obra.

- Riesgo de desplomes no controlado.
- Riesgo de caída de alturas.
- Riesgo de caída de objetos.
- Riesgo de proyecciones.
- Riesgo de golpes y/o cortes con herramientas, materiales u objetos.

Para la corrección o minimización de estos riesgos resultará preciso aplicar, entre otras, las principales medidas preventivas que pasamos a detallar:

Desplomes no controlados

En todo derribo deberá disponerse de una Dirección Técnica. Esta Dirección efectuará un estudio previo del edificio o estructura a demoler, de cuyo examen se deducirán las pertinentes normas de actuación. Para ello deberá disponer de la documentación gráfica que contenga la definición del elemento a demoler, planos de plantas, secciones, alzados y cuantos detalles contribuyan a definir con claridad la estructura y cimentación existente, reflejando su estado previo a la demolición.

Con anterioridad al inicio de los trabajos, se reconocerán los edificios o estructuras anexos que pudiesen resultar afectados, adoptándose las medidas precisas tales como apeos, apuntalamiento, colocación de "testigos" u otras.

Todo elemento que resulte susceptible de desprendimiento en especial los elementos en voladizo, serán apeados de forma que quede garantizada su estabilidad en tanto no sea demolido en forma controlada.

Con anterioridad al inicio de los trabajos, se sanearán aquellas zonas con riesgo de desplome descontrolado.

Deberá acotarse debidamente el perímetro de la obra, mediante adecuado vallado o sistemas similares, y siempre que resulte necesario se colocarán lonas en fachadas de las zonas a demoler.

Las escaleras y pasarelas del elemento a demoler, se mantendrán en todos momentos libres de obstáculos e indemnes hasta su derribo controlado.

Estas escaleras, preferentemente se demolerán desde andamiadas que cubran los huecos de las mismas, retirándose primero los peldaños y losas de rellano y posteriormente las bóvedas.

Caída de personas desde altura

Cuando las zonas de trabajo superen alturas de 2 m preferentemente se colocarán andamios de servicio, o se utilizarán cinturones de seguridad amarrados a puntos previamente determinados.

En el caso de que el muro sea aislado, sin piso en ninguna de las dos caras y de altura superior a 6 m, el andamio o dispositivo empleado se dispondrá en ambas caras.

Cuando se empleen más de 6 trabajadores en una tarea de demolición, se recomienda adscribir un Jefe de equipo al menos cada 6 trabajadores. El trabajador designado será el de mayor cualificación, con mayor experiencia y adecuada formación en la actividad.

Los andamios de fachada se anclarán a las mismas por debajo de las zonas a demoler. Si ello no resultará posible se buscarían otros puntos de anclaje como podrían ser fachadas colindantes.

En caso de resultar preciso el empleo de cinturones de seguridad, sus puntos de anclaje deberán siempre situarse por encima de las cabezas de los trabajadores.

Para resolver esta situación pueden ser adoptadas, entre otras, las siguientes medidas:

1. Tendido de cables laxos entre la estructura tubular de las fachadas.
2. Entramado de cables soportados por pértigas o mástiles situados en los rincones extremos de la planta, o en los lugares que se consideren más idóneos.
3. Bastidores deslizantes o fijos entre medianeras, los cuales pueden servir de apuntalamiento, y entre los que se pueden tender cables de amarre, ya sean tensos o flojos

Caída de objetos

Deberá acotarse debidamente el perímetro de la obra, mediante el adecuado vallado o sistema similar, y siempre que resulte necesario se colocarán lonas en las fachadas de las zonas a demoler.

Sobre una misma zona no deben realizarse trabajos a distintos niveles que por el riesgo de caída de materiales u objetos puedan incidir en los niveles inferiores.

Los tramos de escaleras entre pisos se demolerán con anterioridad al del forjado en que se apoyen.

Cuando se utilicen técnicas de derribo por colapso, deberá delimitarse previamente una zona de seguridad, requisito imprescindible para el uso del sistema.

En todo derribo por cable de tracción la zona a abatir deberá abarcar como máximo la zona que podamos controlar sin dificultades. En este tipo de demoliciones deberá incorporarse otro cable de socorro o tirante de recuperación, a los efectos de que en caso de rotura del cable de tracción no resulte preciso entrar en zonas peligrosas.

La maquinaria que sea utilizada tanto en demoliciones por empuje como en el desescombro, estará equipada de pórtico de seguridad.

El punto de aplicación del empuje sobre la zona a derribar mediante maquinaria, deberá estar siempre por encima de su centro de gravedad y nunca se procederá a la demolición con el cucharón de la máquina de partes de la construcción cuya altura sobre el suelo resulte superior a la de la proyección horizontal del cucharón en su punto más elevado.

Durante el desarrollo de los trabajos de demolición se impedirá el acceso a los tajos, mediante señalizaciones y obstáculos, dejando un único acceso debidamente protegido. Preferentemente se instalará un sistema de aviso para detener los trabajos cuando alguien deba acceder a las obras.

Proyecciones de partículas

En aquellos trabajos de demolición en los que se utilicen martillos picadores o perforadores, u otras herramientas que presenten riesgo de proyecciones de partículas, los operarios irán equipados con gafas de seguridad contra impactos, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado. En los casos precisos, estos cristales deberán ser graduados.

Golpes con herramientas, materiales u objetos

Los operarios que desarrollen estos trabajos de demolición, irán equipados de al menos los siguientes Equipos de Protección Individual:

- Casco protector.
- Guantes de cuero.
- Botas con puntera metálica.

10.4.2 Trabajos en cubierta

Los riesgos que pueden aparecer en esta fase son:

- Caída de personas desde aberturas en superficie
- Caída de personas desde andamios tubulares
- Caída de personas desde pasarelas de utilización
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas aéreas
- Caída de objetos desde plantas superiores
- Golpes y contusiones

Para la corrección o minimización de estos riesgos resultará preciso aplicar, entre otras, las principales medidas preventivas que pasamos a detallar:

Caída personas desde aberturas en la superficie de la cubiertas

Un sistema de protección de los bordes de la cubierta es utilizar barandillas rígidas y resistentes de 90 cm de altura con rodapiés de 15 cm. y listones intermedios. Todos los operarios irán equipados con adecuados cinturones de seguridad que amarrarán a puntos que presenten suficiente resistencia. A estos efectos indicar que en todos los trabajos en cubiertas se recomienda disponer de cables fiadores amarrados a puntos fijos (argollas u otros) y debidamente tensados, en los que se amarrarán estos cinturones.

Caída personas desde andamios tubulares

Si durante la construcción de una cubierta se utilizaran andamios de tubulares, las principales medidas de seguridad serán las mismas ya especificadas en el apartado de cerramientos.

Caída personas desde pasarelas de circulación

Para la circulación sobre las zonas de cubiertas constituidas por materiales frágiles, se utilizarán siempre pasarelas de circulación de al menos 90 cm. de anchura, apoyadas sobre los elementos resistentes.

Contactos eléctricos directos con líneas aéreas en tensión

Por lo que hace referencia al riesgo de contactos eléctricos con líneas aéreas en tensión, se adoptarán las mismas medidas preventivas especificadas en el anterior apartado de cerramientos.

Caída de objetos a plantas inferiores

Los trabajos en las cubiertas se suspenderán cuando se presenten vientos que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan producir la caída de los materiales.

Golpes y contusiones

Durante el desarrollo de los trabajos habituales en cubiertas, los operarios dispondrán y utilizarán los siguientes equipos de protección personal:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con puntera metálica.
- Cinturones de seguridad.

Además en los casos en que se considere preciso, estos operarios utilizarán guantes de cuero y gafas de seguridad y serán debidamente informados sobre las técnicas de manipulación de cargas.

10.4.3 Trabajos en estructuras de hormigón

Los riesgos de mayor relevancia que pueden presentarse durante el desarrollo de estas labores constructivas son:

- Caída de personas desde altura por aberturas exteriores.
- Caída de personas desde altura por aberturas en el suelo.
- Caída de personas desde andamios de borriquetas.

- Caída de personas desde plataformas de hormigonado.
- Caída de personas desde pasarelas de circulación.
- Caída de personas desde escaleras principales.
- Caída de objetos y materiales
- Cortes en las manos durante el montaje y manipulación de la ferralla.
- Contactos eléctricos directos con líneas aéreas en tensión.
- Contactos eléctricos indirectos con la maquinaria de obra.
- Proyecciones en los ojos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes y contusiones.

Para la corrección o minimización de estos riesgos resultará preciso aplicar, entre otras, las principales medidas preventivas que pasamos a detallar:

Caída personas desde alturas por aberturas exteriores

Las aberturas exteriores de un forjado en fase de construcción, se protegerán preferentemente con redes de seguridad. Estas redes podrán ser, según su montaje, verticales o de recogida, debiendo proteger en ambos casos todo el perímetro de la planta de trabajo.

Las redes verticales o de pescante, también llamadas de horca, deberán sobrepasar la planta de trabajo en una altura mínima equivalente a la distancia entre forjados y estar debidamente sujetas por su parte inferior al último forjado hormigonado.

La parte superior de los pescantes deberá sobresalir del borde del forjado lo suficiente para que en caso de caída de algún operario, éste quede dentro de los límites de la red.

Se prestará especial atención en este tipo de redes a que no haya espacios sin cubrir, para lo cual se unirán las redes adecuadamente mediante cuerdas. Igualmente será motivo de atención especial el correcto anclaje de estas redes en los forjados inferiores, para lo cual se preverán, a unos 10 cm. de sus bordes, de unos enganches de acero, colocados aproximadamente a 1 m. entre sí, a efecto de poder atar la red por su borde inferior.

Con anterioridad al hormigonado de las estructuras de la primera planta, se dejarán previstos los puntos de anclaje de los mástiles.

El montaje de las horcas de este tipo de protecciones colectivas, se llevará siempre a cabo mediante ayuda de la grúa de obra, debiendo estar sujetos los operarios que realicen estos anclajes mediante adecuados cinturones de seguridad debidamente amarrados a puntos fijos.

La colocación de redes tipo horca, comportará el desarrollo de las siguientes operaciones:

Elegir el anclaje más idóneo para la zona a proteger, procurando distanciarlos entre 5 y 6 m.

Practicar en la solera inferior al primer forjado, orificios de dimensionado (80 mm de diámetro y 100 mm de profundidad), al objeto de introducir las partes inferiores de los mástiles, distribuidos en la misma disposición que los anclajes.

Colocar los mástiles y las redes e irlos subiendo a medida que se vayan hormigonando las plantas.

En las redes de recogida u horizontales resultará de especial importancia la "flecha inicial", es decir la distancia del centro geométrico de la red al plano en que se encuentra colocada. Esta flecha nunca deberá ser nula (red tensa) dado que en el momento del posible impacto se produce el efecto rebote. Tampoco será excesivamente grande ya que se podría sobrepasar la altura real de caída (6 m).

En todos los casos se deberá que tener en cuenta la trayectoria descrita por el centro de gravedad del operario en caso de caída libre.

Las curvas del gráfico de este croquis, nos dan las anchuras de las superficies de recepción para velocidades iniciales horizontales de 2 m/seg. (Indicada con trazo continuo) y 3 m/s (indicada con trazo discontinuo). Estas curvas corresponden a las trayectorias del centro de gravedad de un hombre que cae desplazado 0,5 m hacia el exterior de la planta.

Todas aquellas plantas que ya están hormigonadas y sus aberturas que no se encuentren protegidas por redes, o bien se clausurarán las plantas impidiendo su acceso o se protegerá todo su perímetro mediante barandillas resistentes (150 kg./m/l.), de 90 cm. de altura, rodapiés y listones intermedios.

A estos efectos resulta recomendable el empleo de barandillas con soportes tipo "sargento" con anclaje en los forjados.

También resulta recomendable el empleo de barandillas dispuestas sobre soportes acoplables a puntales.

Caída de personas por aberturas en el suelo

Estas aberturas pueden ser protegidas mediante enrejados o bien mallas con cables, o barandillas, siempre que estas protecciones sean rígidas y con unas resistencias no inferiores a los 150 Kg. por m/l.

Las aberturas en suelos de los forjados pueden a su vez ser protegidas principalmente mediante cualquiera de los sistemas que detallamos:

- Barandillas, rodapiés y listones intermedios.
- Entablados.
- Redes.
- Mallazo.

La protección mediante barandillas, rodapiés y listones intermedios se efectuará en todo el perímetro de la abertura, con las mismas características de dimensionado y resistencia descrito anteriormente. Estas protecciones podrán ir fijadas sobre puntales o dispuestas sobre soportes sujetos a los forjados.

Pueden también ser empleados cubriciones de entablados, sujetos de forma que los tablonos no puedan deslizarse.

Igualmente pueden ser empleadas redes sujetas al los forjados mediante ganchos que previamente se habrán incorporado a los mismos antes del hormigonado.

Otra protección para este tipo de huecos puede estar constituida por "mallazos" electro-soldados, que deberán quedar embutidos en los forjados. Una medida auxiliar en este tipo de protecciones deberá ser la de la colocación de rodapiés para evitar la caída de objetos.

Caída de personas desde andamios de borriquetas

Los andamios de borriquetas cuyas plataformas de trabajo no superen los 3 m. de altura podrán ser empleados sin arriostrar y deberán disponer de las adecuadas condiciones de apoyo y estabilidad.

Para la utilización de este tipo de andamios se deberán tener en cuenta básicamente, las siguientes consideraciones preventivas:

- No podrán ser utilizados para alturas superiores a 6 m.
- Si sus plataformas se encuentran ubicadas a alturas inferiores a 2 m, utilización tradicional, no precisan la protección de barandillas y rodapiés.
- Deberán reunir sus puntos de apoyo adecuadas condiciones de estabilidad.

- Si sus plataformas se encuentran ubicadas a alturas inferiores a 3 m., y podrán emplearse sin necesidad de arriostramiento.
- Para los casos en que las alturas de sus plataformas resulten entre 3 y 6 m., se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles debidamente arriostrados, y se dispondrá sobre el nivel de sus plataformas, barandillas de 90 cm de altura y rodapiés de 15 cm.
- Cuando deban ser utilizados en lugares con riesgo de caída de alturas superiores a 2 m, se dispondrá sobre el nivel de sus plataformas, barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés de 15 cm.
- Cuando tengan que ser utilizados en proximidades de huecos abiertos, tales como ventanas o escaleras, estas aberturas se protegerán debidamente.
- Como mínimo una tercera parte de los tablones que formen el piso de estos andamios, deberán estar sujetos a las borriquetas por medio de atados con lías.

Las plataformas de trabajo constituidas por tablones de madera, deberán reunir los siguientes requisitos:

- La madera será sana, libre de nudos y grietas que puedan ser origen de posibles roturas.
- El espesor mínimo de los tablones será de 5 cm.
- La anchura mínima del conjunto será de 60 cm.
- Los tablones, en sus apoyos en las borriquetas, no presentarán excesivos voladizos, tan solo los necesarios para su atado.
- Se cargarán únicamente con los materiales precisos para garantizar la continuidad de los trabajos.

En los casos en que estos andamios sean utilizados en balcones, se protegerán los huecos de las mismas mediante barandillas suplementarias o preferentemente con redes debidamente ancladas a los forjados.

Caída de personas desde plataformas de hormigonado

Las plataformas generalmente utilizadas para encofrado, hormigonado y desencofrado de pilares, o bien para el montaje de encofrados u operaciones de desencofrado de forjados, tendrán una superficie y estabilidad adecuada al número de trabajadores que hayan de soportar. En sus lados abiertos se dispondrán barandillas resistentes de alturas de 90 cm. con rodapiés de 15 cm. y listones

intermedios. Todo el conjunto estará construido con materiales rígidos y resistentes de forma que puedan soportar cargas de al menos 150 Kg./m/l.

Caída de personas desde pasarelas de circulación

Las pasarelas de circulación tendrán unas anchuras mínimas de 60 cm. y en los casos en que presenten riesgos de caídas superiores a los 2 m. de altura, se protegerán mediante adecuadas barandillas y rodapiés. Todo el conjunto estará construido con materiales rígidos y resistentes de forma que puedan soportar cargas de al menos 150 Kg./m/l.

Caída de personas desde escaleras principales

Las Escaleras principales o fijas, dispondrán en sus lados abiertos de barandillas de 90 cm. de altura, con rodapiés de 15 cm y listones intermedios, con unas resistencias mínimas de 150 Kg./m/l.

En el caso de disponerse circunstancialmente de peldaños provisional en estas escaleras, su fijación y anchura resultarán suficientes, recomendándose la utilización de peldaños metálicos debidamente anclados a sus forjados.

Caída de materiales y objetos

Para evitar la caída de objetos y materiales al exterior se dispondrá de plataformas voladas. Son andamios que pueden ser metálicos prefabricados o de madera realizados en obra, convenientemente apuntalados y arriostrados al paramento.

Para la utilización de estas plataformas voladas en la recogida de materiales, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones preventivas:

- Estas plataformas, ya sean metálicas o de madera, deberán disponer en todo su contorno de barandillas rígidas y resistentes (150 Kg./m/l.), de 90 cm de altura, así como rodapiés de 15 cm. de altura mínima. Las barandillas de la parte delantera podrán ser abatibles, aunque en los casos de encontrarse abatidas los operarios irán equipados de cinturón de seguridad.
- Por parte de los operarios gruistas, se prestará especial atención para que las operaciones de carga y descarga mediante utilización de estas Plataformas, se hagan lentamente y con precisión, evitándose golpes a la plataforma.
- El dimensionado de estas plataformas vendrá determinado por el volumen y medidas de las cargas previstas.

Cortes en las manos durante el montaje y manipulación de ferralla

Los operarios que realicen trabajos de montaje y colocación de ferralla, irán siempre equipados de guantes de cuero.

Contacto eléctrico directo con líneas aéreas en tensión. Contacto eléctrico indirecto con la maquinaria de obra

Con anterioridad al inicio de trabajos en lugares donde existan líneas eléctricas aéreas próximas, se recabará de las Compañías suministradoras su desvío o protección en las debidas condiciones que garanticen su aislamiento. En ningún caso estas operaciones se llevarán a cabo por personal ajeno a las Compañías Suministradoras.

La maquinaria de obra se encontrará protegida frente al riesgo de posibles contactos eléctricos indirectos, para lo cual se instalarán alguno de los sistemas de protección especificados en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Y en el Real decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el cual se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (BOE 224, 14 de setiembre de 2002), en el que se especifican las condiciones de uso de los receptores eléctricos en función de la "clase" y de las características de los locales donde han de ser instalados o utilizados.

A estos efectos, se recomienda el sistema de protección "toma de tierra de las masas asociada a dispositivos diferenciales", con unos valores de las resistencias de las tierras lo más bajos posibles. Periódicamente se deberá de revisar la resistencia de la toma de tierra, así como la eficacia de los interruptores diferenciales.

Proyecciones de partículas en los ojos

Todos aquellos operarios que realicen trabajos en los que se presente el riesgo de proyecciones de partículas en los ojos, irán equipados de adecuadas gafas de seguridad.

Pisadas sobre objetos punzantes

Se mantendrán en todo momento los tajos de obra en las debidas condiciones de limpieza y en aquellas operaciones que conlleven el riesgo de pisadas sobre puntas u objetos punzantes, los operarios utilizarán botas con puntera metálica equipadas de plantilla de seguridad.

Golpes y contusiones

Todos los operarios irán equipados de guantes y cascos protectores de la cabeza durante la totalidad de la obra.

10.4.4 Trabajos de impermeabilización de paramentos verticales y horizontales

Los riesgos de mayor relevancia que pueden presentarse durante el desarrollo de estas labores constructivas son:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos desprendidos
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
- Exposición a agentes químicos

Para la corrección o minimización de estos riesgos resultará preciso aplicar, entre otras, las principales medidas preventivas que pasamos a detallar:

Caídas de personas a distinto nivel

Mediante la ejecución de antepechos de altura reglamentaria, diseñados desde Proyecto. Mediante la instalación de barandillas de protección ancladas a los antepechos o instaladas de forma que no impidan los trabajos de impermeabilización y aislamiento en los bordes del forjado de cubierta.

Instalando "líneas de vida" a las que poder anclar el arnés de seguridad, dotado de elemento de amortiguación.

Instalando protección perimetral a base de plataformas protegidas soportadas por andamios metálicos apoyados o volados o utilizando equipos de elevación con Marcado CE y normalizados.

Integrando en la Fase de Proyecto elementos constructivos fijos y permanentes, tales como mallazo y redes de seguridad en la fase de ejecución de las cubiertas frágiles.

Realizando un estudio y Plan de trabajo previo, con definición del procedimiento de trabajo y diseño de sistemas de seguridad en obras de reparación y mantenimiento.

Mediante la instalación de pasarelas aligeradas y ensambladas y utilización del arnés de seguridad, anclado a "líneas de vida", previamente instaladas.

Mediante la protección horizontal y vertical en cubierta de lucernarios y claraboyas.

Mediante la utilización de equipos de trabajo, escaleras de acceso y plataformas elevadoras.

Utilizando calzado antideslizante y arnés de seguridad de sujeción o anticaída, anclado a línea de vida o anclajes resistentes normalizados.

Caídas de objetos

Mediante el correcto paletizado, eslingado y enjaulado de los rollos y materiales a transportar.

Mediante la instalación de plataformas horizontales sobre los planos inclinados de cubierta y barandillas con rodapiés en el perímetro de forjados y cubierta.

Mediante la instalación de pantalla aporticada entre el trasdós del muro y las paredes del talud o instalación de jaula blindada en los trabajos de impermeabilización de muros de sótano.

Contacto con sustancias corrosivas y peligrosas

Antes de proceder a la aplicación de productos destinados a la impermeabilización y aislamiento, deberás informarte a través de la Ficha de Datos de Seguridad y Etiquetado del producto, sobre las instrucciones a seguir en la utilización de los mismos.

Mediante la utilización de los equipos de protección individual y ropa especial de trabajo, si las circunstancias lo requieren.

Utilizando guantes de caucho o neopreno, gafas o máscara de seguridad y equipos de protección respiratoria de acuerdo a las características del producto y Ficha de Datos de seguridad.

Lavándote las manos y otras áreas expuestas con un jabón suave y agua, antes de comer, beber y cuando finalices el trabajo y utilizando cremas protectoras.

Utilizando ropa de protección adecuada y manteniendo la higiene personal.

Exposición a agentes químicos

Realizando la Evaluación de los Riesgos del lugar y del puesto de trabajo, antes del comienzo de los trabajos, y respetando siempre los valores límite de exposición de los agentes químicos peligrosos.

Utilizando productos con el Etiquetado correspondiente y siguiendo en todo momento las medidas de prevención y de protección especificadas en la Ficha de

Datos de Seguridad del producto utilizado. Utilizando los sistemas de detección de gases y ausencia de oxígeno y ventilando aquellos locales cerrados, antes de introducirte en los mismos.

Realizando el Plan de Trabajo Específico y actuando en consecuencia en los trabajos de desamiantado y retirada de materiales que contengan amianto.

Exigiendo la utilización de productos etiquetados, siguiendo las medidas de prevención y protección y manteniendo los EPIs en perfecto estado de conservación.

10.5 Riesgos y medidas preventivas en montajes e instalaciones adheridas a la obra.

10.5.1 Carpintería metálica y cerrajería.

Dentro de los riesgos que se pueden producir en este apartado de la obra es:

- Caídas a distinto nivel.
- Cortes por uso de máquinas-herramientas manuales.
- Atrapamiento entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas al vacío. (Carpintería en fachadas.)
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Caída de elementos de carpintería metálica sobre las personas o las cosas.

Para estos riesgos, las medidas que se van a llevar a cabo son las siguientes:

- No dudar que el buen orden incide directamente en el nivel de seguridad de la obra.
- Los elementos de carpintería se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.
- El ángulo superior al nivel de la argolla de cuelgue que forman los estribos de una eslinga en carga, debe ser igual o inferior a 90°.
- Los acopios de carpintería metálica se acopiarán en los lugares destinados a tal efecto.
- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos e interferencias.
- El izado a las plantas mediante el gancho de la grúa se ejecutará por bloques de elementos flejados (o atados), nunca elementos sueltos. Una vez en las plantas correspondientes, se romperán los paquetes para su distribución y puesta en obra.

- El Vigilante de Seguridad, comprobará que todas las carpinterías en fase de «presentación» permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Se desmontarán únicamente en los tramos necesarios, aquellas protecciones (normalmente serán barandillas) que obstaculicen el paso de los elementos de la carpintería metálica una vez introducidos los cercos, etc. en la planta se repondrán inmediatamente.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado.
- Los cercos serán «presentados» por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de Vuelcos, golpes y caídas.
- Los andamios para recibir la carpintería metálica desde el interior de las fachadas, estarán limitados en su parte delantera (la que da hacia el vacío), por una barandilla de 90 cm de altura, medida desde la superficie de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié para evitar el riesgo de caídas desde altura (o al vacío).
- Se prohíbe utilizar a modo de barriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar en superficies inestables.
- Se dispondrán «anclajes de seguridad» a los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, durante las operaciones de la instalación en fachadas de la carpintería metálica.
- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- Las barandillas de las escaleras, tribunas y balcones, se instalarán definitivamente y sin dilación una vez concluida la «presentación», para evitar los accidentes por protecciones inseguras.
- Se prohíbe acoplar barandillas definitivas y asimilables en los bordes de las terrazas, balcones y tribunas, para evitar los riesgos por posibles desplomes.

- Los elementos metálicos que resulten inseguros en situaciones de consolidación de su recibido, se mantendrán apuntalados (o atados en su caso a elementos firmes), para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes.

Como equipos de protección individual, EPI's, son:

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Las propias de protección para los trabajos de soldadura eléctrica oxiacetilénica y oxicorte.

10.5.2 Montaje de barandillas y protecciones.

Las barandillas y protecciones son petos que se instalan en los bordes de zonas visitables para evitar caídas y en éstas y en algunas no visitables, por motivos estéticos.

Algunas son de obra. Otras, las que se montan, se preparan en taller y se montan en obra. Éstas suelen ser metálicas, de madera, de vidrio o mixtas.

Las barandillas, preparadas en taller en tramos, se elevan con la grúa hasta el tajo, y, o disponen de garras que se reciben directamente sobre partes resistentes de la obra, o se sujetan con tornillos a unos anclajes ya recibidos, o se sueldan a ellos. Simultáneamente se une el tramo en montaje a los ya instalados, con tornillos o mediante soldadura.

Los riesgos que se pueden crear por este tipo de actividades:

- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Caída de altura de materiales y herramientas.
- Golpes, cortes, pinchazos, atrapamientos y abrasiones.
- Proyección de partículas.

- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Lluvia y nieve.
- Viento.
- Heladas.
- Deslumbramiento.

Es importante que nombremos que instrumentos o máquinas nos van a proporcionar ayuda en estas tareas:

- Grúa.
- Elementos auxiliares para carga y transporte (cuerdas, eslingas, cables...).
- Equipo de soldadura eléctrica.
- Radial.
- Herramienta manual.

Como en anteriores ocasiones, valoramos las medias de prevención que vamos a poner en práctica en este apartado, teniendo en cuenta que podemos emplear unas herramientas características en estas labores de montaje, también tendremos unas medias adicionales:

a) Medidas básicas de seguridad.

El uso del soplete implica los riesgos de:

- Quemaduras.
- Incendio.
- Deslumbramiento.

Por lo que se usarán guantes contra riesgos térmicos y mascarilla y delantal de soldador si se usa soplete oxiacetilénico. La zona en la que se suelda ha de estar despejada de materiales combustibles, como disolventes, madera, papel, pintura, etcétera. El soplete se apagará completamente cerrando sus válvulas de alimentación antes de soltarse de la mano del operador, a menos que se disponga de un soporte especial.

La soldadura eléctrica al arco implica los riesgos de:

- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.
- Deslumbramiento.

Por lo que se usarán guantes, máscara facial y mandil de soldador. Se desconectará el transformador cada vez que se interrumpa el trabajo. Se despejará la zona en la que se suelda de elementos combustibles.

El corte con radial comporta el riesgo de proyección de partículas (del acero, chispas, polvo del disco) o de fragmentos del disco de corte que se rompe a veces, por lo que se observarán escrupulosamente las instrucciones del fabricante de la sierra, sin eliminar ninguno de sus sistemas de protección, y se suministrará al personal:

- Guantes contra riesgo mecánico.
- Pantallas de protección contra el riesgo mecánico.

El corte de maderas duras con sierra circular de alta velocidad, y otras operaciones que impliquen rozamientos importantes con la madera, pueden provocar su calentamiento e incendio, al ser la madera combustible en la atmósfera a no muy alta temperatura. Para evitarlo:

- Hay que dejar enfriar la pieza antes de que se oscurezca y comience a humear.
- Hay que mantener a distancia de la madera cualquier fuente de calor o llama, fraguas, sopletes u hornillos.
- Hay que interponer pantallas o alejar las herramientas que producen chispas, como amoladoras, radiales, sopletes o arcos de soldadura.
- Hay que contar con herramientas para combatir el fuego, en previsión de un eventual incendio, como extintores portátiles.

Las barandillas, tanto si se han comprado prefabricadas como si se han preparado en obra, se elevan hasta su emplazamiento suspendiéndolas de una grúa mediante cables, o, si son ligeros, a mano.

- Para izarlas con la grúa torre, el operador de esta máquina ha de estar viendo con claridad el lugar en el que se encuentran los operarios que las van a instalar.
- Los apoyos estarán nivelados y limpios antes de que se comience a elevar.

- La altura de la plataforma de trabajo mantendrá a los operarios con la barandilla al nivel de sus hombros.
 - Mientras la grúa o el maquinillo elevan la barandilla, los operarios permanecerán dándole frente, nunca de espaldas.
 - La barandilla permanecerá suspendida de la grúa o del maquinillo hasta que quede completamente nivelada y enrasada.
 - Los cables se enganchan a las anillas de suspensión previstas por el fabricante, o, si no las hubiera, a la propia pieza, lo más cerca posible de los extremos para evitar que se deforme o se rompa al elevarla.
 - Los cables han de estar dotados de un gancho con seguro anti desenganche en su extremo. Si la pieza no dispone de anillas de suspensión, se puede crear un lazo enganchando el cable sobre sí mismo después de pasarlo por un punto de apoyo fiable, que no permita su desplazamiento imprevisto. No se pueden admitir nudos como medio de fijación del cable.
 - Los cables deben colocarse de forma que el centro de gravedad de la pieza quede centrado respecto del centro de suspensión de modo que al elevarla no se desequilibre ni cabecee.
 - El operador de la grúa ha de tensar lentamente los cables de suspensión hasta que la pieza se separe del suelo y se compruebe su correcta posición suspendida. Las aceleraciones laterales serán pequeñas, para reducir al máximo el vaivén de la pieza suspendida.
 - El operador de la grúa y el personal de apoyo que guía la pieza para evitar su giro alrededor del cable de suspensión deben encontrarse a una distancia igual o superior a la longitud de los cables de suspensión, en previsión del latigazo que se produciría si el cable en tensión se rompiera.
 - El personal conduce la pieza hasta sus apoyos sobre la estructura con eslingas, cables y pértigas. Han de contar con una superficie de apoyo suficiente para realizar la maniobra, con protecciones para impedir su caída incluso en caso de recibir un empujón imprevisto causado por el vaivén de la pieza suspendida.
 - La maniobra de encaje de los pernos o de las varillas que anclarán la pieza a la estructura debe hacerse aplicando empujes laterales a la pieza, aún suspendida, con palancas o cables, nunca directamente con la mano, y vigilando que el eventual recorrido de las palancas, en caso de ser empujadas por una falsa maniobra, sea largo y no afecte a ningún trabajador.
- b. Medidas adicionales de prevención en la seguridad.

Todos los trabajos serán realizados por personal suficientemente cualificado a juicio de la constructora.

La zona de trabajo se mantendrá despejada y limpia de cascotes y materiales.

Las estructuras a demoler requieren trabajar en altura, a veces desde fuera del edificio, por lo que:

- Trabajos a más de 2 m de altura del plano sustentante habitual:
 - o Esas tareas serán realizadas por personal especializado.
 - o Se le suministrará arnés anti caídas, con puntos de fijación y cables fiadores firmemente anclados a elementos sustentantes y cinturón portaherramientas.
 - o Se instalarán tableros o planos elevados de sustentación, como andamios sobre borriquetas, andamios metálicos sobre ruedas o andamios metálicos tubulares para que pisen los trabajadores en las zonas en las que el piso no es seguro. Todos estos elementos han de instalarse de modo que no resulten afectados por la demolición.
 - o Se instalarán redes anti caídas protegiendo los bordes de zonas de paso o de trabajo sobre cambios de nivel.
 - o Se prohibirá cualquier trabajo en la vertical de ese tajo mientras se trabaja en él.

El trabajo implica riesgo de golpes, cortes, pinchazos o abrasiones. Todos los operarios usarán casco y guantes contra riesgos mecánicos.

Las tareas con riesgo de proyección de partículas, como el picado de muros con maceta y escoplo, los cortes con radial y otros similares, exigen el uso de pantalla facial y guantes contra riesgos mecánicos.

Se evitará la acumulación de materiales en los pasos de agua (puentes, canales, tubos de paso, atarjeas, imbornales, zanjas, arroyos, colectores, etc.), aunque estén secos, en previsión de anegamientos e, incluso, de aplastamientos y sepultamientos debidos al empuje del agua de escorrentía sobre obstáculos de la obra o al reblandecimiento del terreno al impregnarse de agua. Para ello se dispondrán vallas de señalización, aunque nunca atravesando el paso del agua, y la señal "Prohibido depositar materiales" y se cuidará el orden de los materiales acopiados.

En ocasiones se levantará polvo, que reduce la visibilidad, se inhala y se introduce en ojos y oídos, y afecta al funcionamiento de máquinas y equipos. Por ello, el coordinador de seguridad y salud ordenará que se adopten las medidas adecuadas, como:

- Humedecer el terreno u otras fuentes de polvo, como las acumulaciones de tierra o escombros, o los pasos de maquinaria.
- Cubrir con lonas esas fuentes de polvo, como cajas de camiones, tolvas y silos, acopios de áridos finos.
- Suministrar a los trabajadores protecciones oculares y mascarillas filtrantes contra el polvo.

Si se producen vibraciones, que pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, e, incluso, a la estabilidad de determinadas partes de la construcción, el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- Realizar las tareas que causan la vibración en horario diferente del de los demás trabajadores.
- Reducir las vibraciones mejorando el ajuste de la máquina causante o sustituyéndola por otro modelo que no vibre.
- Aislar la fuente de vibraciones del resto de la construcción o del terreno, intercalando una lámina de material absorbente, como el corcho prensado, los fosos rellenos de arena o grava, los silent-blocks, o similares.
- Suministrar al personal guantes y faja anti vibraciones.

Las tareas y máquinas que causan ruido pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, por lo que el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- Realizar las tareas ruidosas en horario diferente del de los demás trabajadores.
- Reducir el ruido mejorando el aislamiento acústico de la máquina causante o sustituyéndola por otra menos ruidosa.
- Aislar la fuente del ruido mediante pantallas de gran masa y poca elasticidad, lo más cerradas que sea posible.
- Suministrar al personal protecciones auditivas.

Este trabajo exige mantener posturas y realizar tareas que pueden provocar sobreesfuerzos, por lo que, para evitarlos, el coordinador:

- Comprobará que el número de trabajadores y recursos que se ocupan del tajo sea el adecuado para el trabajo a desempeñar.
- Exigirá que se refuerce el número de trabajadores y recursos cada vez que sea necesario.

- Ordenará el empleo de un medio mecánico para el transporte de materiales.
- Entregará una faja lumbar a los trabajadores que lo requieran.
- Autorizará, si lo considera necesario, un período de descanso de cinco minutos cada hora de trabajo.

Hay otros riesgos derivados de la iluminación deficiente cuando no se puede trabajar a la luz del día, por ser tajos subterráneos o a cubierto, o por ser inevitable el trabajo a otras horas, por lo que se prohibirá el trabajo en condiciones de poca luz o poca visibilidad (niebla, polvo en suspensión), o se instalarán sistemas portátiles de iluminación que aseguren 200 lux en el plano de trabajo para trabajos gruesos, como la carga y descarga, o 500 para montajes o tareas de mayor precisión, o se proporcionará a los trabajadores equipos de linterna autónomos en casco. Estos sistemas de iluminación estarán alimentados a 24 v.

El lugar de trabajo sometido a temperaturas inferiores a 0° o superiores a 35° o más de 8 h de asoleamiento continuo puede causar pérdidas de precisión o equilibrio, enfermedades asociadas al enfriamiento, hipotermia, insolaciones, mareos, deshidratación, irritabilidad, o congestión.

Para combatir las bajas temperaturas hay que:

- Dotar a los trabajadores de ropa de abrigo.
- Instalar sistemas calefactores.

Para combatir las altas temperaturas hay que instalar un sistema de riego para humedecer el terreno.

Para combatir el alto número de horas al sol hay que:

- Dotar a los trabajadores de gorro o casco protector.
- Instalar toldos o sombrillas.

La elevada humedad relativa del aire (mayor del 88%) potencia el efecto de las temperaturas, de forma que han de aplicarse las medidas indicadas para temperaturas extremas entre 5° y 30°. La humedad relativa muy baja (menor del 20%) causa la desecación de las mucosas y de los ojos, dolor de cabeza, torpeza en los movimientos.

La lluvia y nieve producen cambios en la adherencia y la consistencia del suelo, mojadura del personal y reducción de la visibilidad.

- Hay que utilizar impermeables y botas impermeables, para la lluvia, y los mismos más polainas para la nieve.

- Hay que interrumpir el tajo cuando la reducción de visibilidad, o el estado del suelo, excesivamente deslizante o inestable, lo aconseje.

El viento causa empujes que producen pérdida de estabilidad y de equilibrio, dificultades de visión y de audición, polvo. Aumenta la sensación térmica de frío.

- Se interrumpirán los trabajos de elevación de cargas suspendidas y similares.
- Los trabajos en altura requerirán medidas como arnés anticaídas con puntos de fijación y/o cables fiadores para el arnés anticaídas, o serán interrumpidos si estas medidas no suponen protección suficiente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

Las heladas causan reducciones drásticas de la adherencia del terreno, empujes en todos los contenedores de agua, que pueden provocar su rotura, y alteraciones en el comportamiento de algunos materiales, como el cemento, que detiene su fraguado.

- Se interrumpirán los trabajos con máquinas rodantes que tengan riesgo de deslizamiento.
- Se interrumpirán los trabajos en altura, los de transporte de cargas y, en general, todos aquellos en lo que un resbalón de un operario pueda tener consecuencias graves para su salud, o se aplicarán medidas como arnés anti caídas con puntos de fijación y/o cables fiadores para el arnés anti caídas, si estas medidas suponen protección suficiente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

10.5.3 Instalaciones eléctricas de la obra.

Se denomina instalación eléctrica al conjunto de materiales y equipos de un lugar de trabajo, mediante los que se genera, convierte, transforma, transporta, distribuye o utiliza la energía eléctrica; se incluyen las baterías, los condensadores y cualquier otro equipo que almacene energía eléctrica.

La ejecución de la instalación eléctrica comprende la realización del montaje eléctrico y todas aquellas actividades de albañilería requeridas (abertura de rozas, sujeción de los tubos, etc.).

a) Identificación y delimitación.

o Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión son aquellas que tienen unas tensiones nominales iguales o inferiores a 1.000 V para corriente alterna y 1.500 V para corriente continua.

o Las instalaciones eléctricas de Alta Tensión son aquellas cuya tensión nominal entre conductores sea superior a 1.000 V.

Dentro de las instalaciones de Alta Tensión están incluidos únicamente los Centros de Transformación, ya que las líneas de Alta Tensión para distribución son propiedad de las compañías suministradoras y a ellas corresponde la revisión y mantenimiento de las mismas.

b) Normativa y reglamento a aplicar.

1. Reglamentación estatal.

o REBT (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión): Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión.

o RCE (Reglamento sobre Centrales Eléctricas): Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

o RVE (Reglamento de Verificación Eléctricas): Decreto 12 marzo 1954. Reglamento de verificaciones de regularidad en el suministro eléctrico.

c) Operaciones sobre instalaciones eléctricas:

Sobre una instalación pueden realizarse los siguientes tipos de operaciones:

1. Operaciones sin tensión.

Trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.

Son absolutamente seguras si se garantiza la ausencia de tensión y la imposibilidad de que ésta vuelva antes de que los trabajos hayan concluido.

2. Operaciones con tensión.

Son los trabajos durante los cuales un trabajador entra en contacto con elementos en tensión o en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

No se consideran trabajos en tensión las maniobras y las mediciones, ensayos y verificaciones definidas a continuación:

- Maniobra: intervención concebida para cambiar el estado eléctrico de una instalación eléctrica, no implicando montaje ni desmontaje de elemento alguno.

- Mediciones, ensayos y verificaciones: actividades concebidas para comprobar el cumplimiento de las especificaciones o condiciones técnicas y de seguridad necesarias para el adecuado funcionamiento de una instalación eléctrica, incluyendo

las dirigidas a comprobar su estado eléctrico, mecánico o térmico, eficacia de protecciones, circuitos de seguridad o maniobra, etcétera.

Sólo deben ser realizadas por personal debidamente formado, disponiendo de procedimientos y herramientas homologados, todo ello conforme a la legislación vigente.

3. Operaciones en proximidad de instalaciones desnudas en tensión.

Trabajo durante el cual, un trabajador entra o puede entrar en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

A estos efectos, se entiende como:

- Zona de proximidad, el espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite externo de esta zona, será suficiente para garantizar el trabajo en condiciones seguras.
- Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite externo de esta zona, debe ser suficiente para que se realice el trabajo en condiciones seguras.

Deben tomarse medidas especiales para evitar contactos eléctricos accidentales. Por ejemplo:

- Interposición de obstáculos eficaces homologados.
- Considerar estos trabajos como si fueran realizados bajo tensión.
- Utilizar personal especializado dotado de procedimientos y herramientas homologadas.
- Delimitar perfectamente la zona de trabajo, manteniéndola perfectamente limpia y actuar en todo momento bajo la supervisión de una persona designada especialmente para ello.

4. Operaciones en presencia eventual de tensión.

Las medidas de protección deben ser estudiadas especialmente para cada supuesto.

5. Operaciones tales como medidas, pruebas y verificaciones.

No se clasifican necesariamente como trabajos o intervenciones pero, según los casos, puede ser necesario que se respeten los procedimientos previstos para operaciones en tensión o en la proximidad de éstas.

d) Causas de accidentes eléctricos:

a. Causas humanas.

- o Ignorancia de la existencia de un riesgo.
- o Incompetencia en la realización de determinados trabajos.
- o Comportamientos inadecuados:

- En el uso de instalaciones.
- En trabajos de instalación.

b. Causas materiales.

o Instalaciones inadecuadas:

- Por su diseño.
- Por ejecución: Montajes inadecuados. Materiales inadecuados.

o Instalaciones defectuosas:

- Por su diseño.
- Por su ejecución: Montajes inadecuados. Materiales inadecuados.
- Por su mantenimiento Inadecuado /Insuficiente.

c. Causas fortuitas.

- o No previstas reglamentariamente.
- o No previsibles (inesperadas).

Los riesgos más comunes son en este tipo de instalaciones también dependen del momento en el que se realiza la misma:

a) Durante la instalación.

- o Caída de personas al mismo nivel.

- o Golpes por herramientas manuales.
- o Caída de personas a distinto nivel.
- o Cortes por uso de herramientas manuales.
- o Cortes por manejo de las guías y conductores.
- o Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- o Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- b) Durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.
 - o Electrocuación o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
 - o Electrocuación o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
 - o Electrocuación o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
 - o Electrocuación o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etcétera.).
 - o Electrocuación o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
 - o Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

Las medidas de seguridad para las instalaciones eléctricas de alta tensión son las siguientes:

El objeto fundamental de las siguientes normas de trabajo es determinar las operaciones que se debe realizar antes de ejecutar los trabajos que correspondan en las instalaciones eléctricas, donde se debe actuar con el fin de eliminar los posibles riesgos que puedan presentarse.

Se prohíbe realizar trabajos en instalaciones eléctricas de alta tensión sin adoptar las siguientes precauciones:

- Abrir con corte visible todas las posibles fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte y señalización en el mando de los aparatos, indicando «Prohibido Maniobrar».
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

- Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

Estas normas son llamadas simplificadaamente como las «5 Reglas de Oro», y son perceptivas en la realización de trabajos en instalaciones eléctricas en régimen de funcionamiento.

Como sistemas de protección encontramos los siguientes:

La resistencia del cuerpo humano al paso de la corriente eléctrica depende de muchos factores. A partir de 25 miliamperios la corriente eléctrica puede tener efectos irreversibles para nuestra salud. Por ello, y aplicando los valores de la Ley de Ohm, se establece el valor de 25 voltios, denominándose «tensión de seguridad» para la corriente alterna, y en aparatos portátiles de utilización manual es la que se debe emplear, como lámparas, soldadores, taladradoras, etcétera.

Algunos de los sistemas de protección contra contactos eléctricos directos son:

- Utilización de tensiones inferiores a 25 voltios.
- Alejamiento de las partes activas de la instalación.
- Interposición de obstáculos y barreras.
- Recubrimiento de partes activas (aislamiento del material eléctrico).
- Empleo de interruptores diferenciales.

Como sistemas de protección contra contactos eléctricos indirectos nos encontramos con:

- Empleo de materiales provistos de doble aislamiento.
- Empleo de técnica de separación de circuitos.
- Empleo de aislamientos reforzados.
- Conexiones equipotenciales.
- Puesta a tierra con dispositivos de corte.
- Puesta al neutro con dispositivos de corte.
- Relevadores de tensión de tierra.
- Empleo de muy bajas tensiones de seguridad.

Además, y como medidas particulares se deben tener en cuenta las siguientes:

- Protecciones individuales del operario: Utilización de guantes, gafas y trajes, todos ellos homologados. No deben emplearse mientras se trabaja, anillos, pulseras, ropa floja, etcétera.
- Condiciones del lugar de trabajo: Los emplazamientos deben estar despejados de obstáculos, deben ser amplios y provistos de apoyos sólidos y estables.
- Herramientas: Se utilizarán herramientas aislantes y equipos de medida homologados. Se emplearán medios de aislamiento homologados, como banquetas, escaleras, etc. No se emplearán, por el contrario, objetos que puedan resultar peligrosos en contacto o presencia de energía eléctrica.
- Actuación: debe organizarse previamente el trabajo, delimitarse perfectamente la zona de operaciones y vigilar constantemente el desarrollo de las operaciones.
- Medidas frente a riesgos no eléctricos:
 - o El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado.
 - o En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- Condiciones de iluminación:
 - o La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
 - o La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando «portalámparas estancos con mango aislante» y rejilla de protección de la bombilla alimentada a 24 voltios.
- Normas de seguridad frente a caídas a distinto nivel:
 - o Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo «tijera», dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
 - o Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
 - o La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

o La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta «techo» y la planta de «apoyo» en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.

o La instalación eléctrica sobre escalera de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas «techo» y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

o Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Dentro de los equipos de protección individual, EPI's para este tiempo de trabajos contamos con:

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Banqueta de maniobra.
- Las propias de protección para los trabajos de soldadura eléctrica oxiacetilénica y oxicorte.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

10.5.4 Instalaciones de protección contra incendios.

a) Identificación y delimitación:

Dentro de las Instalaciones Contra Incendios hay que diferenciar dos partes, que son las siguientes:

- Condiciones de protección contra incendios de los edificios, es decir, las características estructurales que deben tener los edificios en cuanto a escaleras de emergencia, salidas de emergencia, etcétera.
- Condiciones que deben cumplir los aparatos, equipos y sistemas utilizados en la protección contra incendios, como son los sistemas automáticos de detección de incendios, sistemas manuales de alarma de incendios, extintores de incendios, sistemas fijos y automáticos de extinción de incendios (BIES, hidrantes, rociadores automáticos, etc.).

b) Reglamentación aplicable:

Reglamentación estatal.

- Real Decreto 513/2017, de 12 junio. Aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI)

10.6 Medidas preventivas en las actividades.

10.6.1 Vertido y relleno de tierras.

Operaciones encaminadas a aportar o retirar del terreno las tierras necesarias o sobrantes, a mano o a máquina.

El plan de vertido y relleno ha de ser realizado por un técnico competente, que indicará el orden en que deben realizarse las aportaciones, con qué método y qué zonas han de despejarse durante cada fase.

Este plan incluirá información sobre las infraestructuras (conducciones de agua, gas, electricidad o telefonía, ferrocarriles, red de alcantarillado, etcétera) que discurren por o cerca de la zona de excavación, con el máximo detalle disponible, con un plan de aproximación y protección de los mismos.

En el concepto y ejecución de estas actividades vamos a tener en cuenta una serie de puntos, tales como los siguientes:

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo para comprobar la ausencia de grietas, abolsamientos o movimientos del terreno.
- Se eliminarán los bolos y viseras de los frentes de excavación que tengan riesgo de desprendimiento.
- El frente y los paramentos de las excavaciones serán inspeccionados por el encargado al iniciar y dejar los trabajos debiendo señalar los que deben tocarse antes del inicio o cese de las tareas.
- El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará en más de un metro la altura máxima del ataque del brazo de la máquina. El saneo de tierras

mediante palanca o pértiga se ejecutará estando el operario sujeto por el cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte. Los vehículos ligeros circularán a más de 3 metros del borde de coronación de un talud y los pesados a 4.

- Se prohíbe expresamente la utilización de cualquier vehículo o máquina por un operario que no esté documentalmente facultado para ello. Los caminos de circulación interna se mantendrán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando usando para resanar material adecuado al tipo de deficiencia del firme. Se evitarán los barrizales para prevenir accidentes.

- Se señalará mediante una línea de yeso la distancia de seguridad (2m o más) a los taludes o bordes de excavación. Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales en esa zona de seguridad.

- Se protegerá la coronación de taludes permanentes a la que deba acceder personal mediante una barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros o más del borde de coronación del talud. Para acceder a esa zona restringida de seguridad de un talud sin proteger, se usará cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte. Si un talud no cumple las condiciones de estabilidad dictadas por el Coordinador de seguridad y salud, se interrumpirá cualquier trabajo realizado a pie de talud.

- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto antes de haber procedido a su saneo.

- Las entibaciones serán inspeccionadas por el Coordinador de seguridad y salud antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base del talud. Se interrumpirán los trabajos a realizar al pie de las entibaciones cuya estabilidad ofrezca dudas.

- Se eliminarán los arbustos, matorros y árboles cuyas raíces hayan quedado al descubierto mermando la estabilidad propia y la del terreno colateral.

- El Coordinador de Seguridad y Salud ordenará la instalación de testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que tenga riesgo de desprendimiento, o de redes tensas o mallazo electrosoldado situado sobre los taludes para que actúen como avisadores al llamar la atención por su eventual embolsamiento.

- Como norma general habrá que entibar los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:

- o Pendiente 1/1 terrenos movedizos, desmoronables.

- o Pendiente 1/2 terrenos blandos pero resistentes.

- o Pendiente 1/3 terrenos muy compactos

- Como norma general se evitará el corte vertical del terreno. No obstante, cuando por economía o rapidez se considere necesario, se desmochará el borde superior del corte vertical en bisel con pendiente 1/1, 1/2, 1/3, según el tipo de terreno, estableciéndose la zona de seguridad a partir del borde superior del bisel. Se observará asimismo el estricto cumplimiento de las medidas preventivas de circulación aproximación al borde superior y las sobrecargas y vibraciones.
- Las excavaciones tendrán dos accesos separados uno para la circulación de personas y otro para las máquinas y los camiones. Caso de no resultar factible lo anterior, se dispondrá una barrera, valla, barandilla, etc. de seguridad para proteger el acceso peatonal al tajo.

10.7 Riesgos y medidas preventivas en la maquinaria.

En su utilización se seguirán las siguientes reglas:

- Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo; si permanece estática, señalará su zona de peligrosidad actuando en el mismo sentido.
- Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchara o la pala, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.
- No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
- No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.
- Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces.

10.7.1 Camión volquete y motovolquete.

Los riesgos son:

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Deslizamientos.
- Atropellos y aprisionamiento de personas.
- Vuelcos al circular.

Y las medidas preventivas:

- La caja será bajada inmediatamente después de haber efectuado la descarga y antes de emprender la marcha.

- Respetará todas las normas del código de la circulación y la señalización de obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampas, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra y el sentido de circulación.
- Circularán por las vías que se le indiquen.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra, se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y si se considera necesario auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consecuencia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones de terreno. Dicha velocidad no podrá superar los 30 Km/h.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación se aproximará a una distancia máxima de 1m., garantizando ésta, mediante topes, y habrá siempre un operario dando las instrucciones oportunas.
- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano
- Durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión. En este tiempo el motor permanecerá parado.
- Se revisarán todos los días los elementos más importantes: hidráulico, luces, bocina, frenos, etc.
- Avisará acústicamente en caso de peligro.
- Dispondrán de las luces adecuadas.

El conductor del vehículo, cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco de seguridad homologado y botas / zapatos de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada. de seguridad, siempre que baje del camión.

10.7.2 Mini Retroexcavadora.

La máquina mini retroexcavadora se emplea básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, excavación de cimientos para edificios, así

como la excavación de rampas en solares cuando la excavación de los mismos se ha realizado con pala cargadora.

Básicamente hay dos tipos de mini retroexcavadora:

- Con chasis sobre neumáticos.
- Con chasis sobre cadenas.

Es una máquina similar a la pala cargadora, con la diferencia de que en lugar de recoger la tierra por encima del nivel de sus orugas o neumáticos, la recoge en un plano inferior.

Los riesgos que pueden producir en obra, las mini retroexcavadoras son:

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad adecuada).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circunstancia de la mini retroexcavadora).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales (trabajo de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Salpicaduras.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulvígenos.

Las medidas preventivas se enumerarán de la siguiente forma:

- Para subir o bajar utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, no utilice las llantas, cubiertas, cadenas..., hágalo de forma frontal asiéndose con ambas manos sin saltar nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente.
- No trate de realizar “ajuste” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No permita el acceso de la “retro”, a personas no autorizadas, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semi avería. Repárela primero para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina a continuación, realice las operaciones que necesite.
- No guarde trapos grasientos ni combustibles sobre la “retro”, pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas anti proyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse, ni cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo por, hágalo protegido por guantes.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con la presión recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de

rodadura lejos del punto de conexión, Un reventón, puede convertir el conjunto en un látigo.

- Toma toda clase de precauciones, recuerde que la cuchara bivalva puede oscilar en todas las direcciones y golpear a la cabina o a las personas circundantes que trabajan junto a usted, durante los desplazamientos de la máquina.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad; se fatigará menos.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado a la “retro” del lugar .Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno (u objetos en contacto con este).
- Se prohíbe en esta obra utilizar la mini retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc, en las zanjas.

Respecto a las protecciones de los operarios serán las siguientes:

- Casco de seguridad homologado, al descender de la máquina si están provistas de cabinas.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chalecos reflectantes
- Botas/zapatos de seguridad con plantilla de acero y punteras reforzadas y antideslizantes.
- Limpiará el barro adherido al calzado para que no se resbalen los pies sobre los pedales.
- Cuando el nivel de ruido sobrepasa el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados.
- El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.
- Cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación. Si las gafas son de tipo universal serán homologadas.

- En trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas.

10.7.3 Compactadoras.

Antes de empezar cualquier trabajo, se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra. Asimismo, deben seguirse las recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra.

Se deberá balizar la zona de evolución de la máquina cuando el espacio de maniobra sea muy reducido o limitado por obstáculos.

El responsable de la máquina deberá informarse cada día de los trabajos realizados que pudieran constituir riesgo como zanjas abiertas o tendidos de cables. Se tendrá especial cuidado de conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como de las zonas de alturas limitadas o estrechas.

Los riesgos que pueden producir en obra, las compactadoras son:

- Atropello a personas.
- Choque con otros vehículos.
- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Vuelco por salida de los viales de circulación interna.
- Electrocutión.
- Explosión.
- Incendio.
- Atrapamientos.
- Fatiga.
- Proyección de partículas.
- Caída de objetos.
- Caída de personas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Neumocominosis.
- Choques con elementos fijos de la obra.
- Deslizamientos por suelos inapropiados.

Las medidas preventivas se enumerarán de la siguiente forma:

- Todo operador de maquinaria será conocedor del plan de circulación de la obra, respetando las señales existentes y el sentido de circulación.
- Antes del inicio de los trabajos se realizarán una serie de controles de acuerdo con el manual del fabricante de la máquina. Cualquier anomalía observada se anotará en un registro de observaciones y se comunicará al responsable de la maquinaria y/o al taller.
- La cabina del conductor estará dotada de un extintor de incendios.
- Las compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y anti impactos.
- Para evitar las lesiones, durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto. Realice las operaciones de servicio que se requiera.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
- Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada por la máquina.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.
- Al arrancar y conducir con la máquina fría, las distancias de frenado son más largas que cuando el aceite ha alcanzado su temperatura.
- Se prohíbe el abandono de la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas.
- Dispondrán de señalización luminosa de marcha hacia delante y de retroceso.
- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en marcha.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas anti proyecciones.

- El operador de la maquinaria debe tener un perfecto conocimiento de las posibilidades y límites de la máquina que maneja, en particular del espacio necesario para maniobrar.
- Cuando el espacio de trabajo sea reducido se balizará la zona de evolución de la misma.

Los equipos de protección individual para los operarios serán los siguientes:

- Casco de seguridad homologado, al descender de la máquina si están provistas de cabinas.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chalecos reflectantes.
- Botas/zapatos de seguridad con plantilla de acero y punteras reforzadas y antideslizantes.
- Limpiará el barro adherido al calzado para que no se resbalen los pies sobre los pedales.
- Cuando el nivel de ruido sobrepasa el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados.
- El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.
- Cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación. Si las gafas son de tipo universal serán homologadas.
- En trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas.

10.7.4 Motoniveladora.

Los riesgos que se pueden producir son los siguientes:

- Atropello de personas.
- Vuelco de la máquina.
- Choque entre máquinas.
- Atoramientos (barrizales).
- Incendio (almacenar combustibles sobre la máquina).
- Quemaduras.

- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina (subir o bajar por lugares inapropiados, saltar directamente desde la máquina al suelo).
- Proyección violenta de objetos.
- Ruido propio y ambiental (conjunción de varias máquinas).
- Vibraciones.

Las medidas preventivas quedan organizadas de la siguiente manera:

- Se asegurará en cada momento de la posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fases de trabajo en ejecución.
- Circulará siempre a velocidad moderada.
- Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Hará uso del claxon cuando sea necesario percibir su presencia, y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.
- Cuidará adecuadamente de la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.
- Extreme las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, circule siempre con precaución con la cuchilla elevada, sin que esta sobrepase el ancho de la máquina.
- Vigile la marcha atrás y accione la bobina.
- No permita el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.
- Al parar, pose el escarificador y la cuchilla en el suelo, sitúe esta sin que sobrepase el ancho de la máquina.
- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función. Hágalo de forma frontal asiéndose con ambas manos.
- No salte nunca directamente al suelo.

- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semi avería, repárela primero y luego reinicie el trabajo.
- Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha.

Y los equipos de protecciones para los operarios, quedan como:

- Casco de seguridad homologado, al descender de la máquina si están provistas de cabinas.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chalecos reflectantes.
- Botas/zapatos de seguridad con plantilla de acero y punteras reforzadas y anti deslizantes.
- Limpiaré el barro adherido al calzado para que no se resbalen los pies sobre los pedales.
- Cuando el nivel de ruido sobrepasa el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados.
- El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.
- Cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación. Si las gafas son de tipo universal serán homologadas.
- En trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas.

10.7.5 Extendedora y Pavimentadora.

Los riesgos más comunes en este tipo de máquinas son:

- Caídas de personas desde la maquinaria.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Altas temperaturas.
- Inhalación de vapores de betún asfáltico.

- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado con la extendidora.

Las medidas preventivas que se han propuesto son:

- No se permitirá la permanencia sobre la extendidora en marcha de otra persona que no sea su conductor.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva está dirigida por un especialista en previsión de los riesgos por impericia.
- Todos los operarios de auxilio se posicionaran en las cunetas por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en previsión de los riesgos de atrapamiento.
- Los bordes laterales de la extendidora estarán señalizados.
- Todas las plataformas de estancia o seguimiento y ayuda al extendido asfáltico estarán bordeadas de barandillas de protección.
- Durante las operaciones de extendido se prohíbe el acceso de los operarios a la regla vibrante.

Y las protecciones individuales serán las siguientes:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de media caña, impermeables.
- Guantes impermeables.
- Mandil impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mascarillas con filtros de vapores orgánicos.

BOTELLAS DE GAS

Como características en este tipo de equipos vamos a hablar de las BOTELLAS DE GAS y sus normas de seguridad.

Las botellas de gases son recipientes con capacidad igual o inferior a 150 litros, en su uso y almacenamiento hay que tener en cuenta una serie de medidas o normas de seguridad.

a. Normas básicas de seguridad en las conexiones

- La conexión de una botella de un manorreductor, canalización etc. debe efectuarse exclusivamente con el tipo de pieza que corresponda al gas en uso según lo establecido en el Reglamento de Aparatos a Presión.

- Las piezas de conexión deben estar en buen estado, vigilando especialmente las partes roscadas y rechazándolas si representasen signos de desgaste o deterioro.

- Las juntas usadas para conseguir la estanqueidad de los racores deberán ser de material compatible con el gas en uso y proporcionadas por el suministrador del gas.

- Cuando una junta presente una alteración deberá ser remplazada por una nueva de las mismas características, realizándose esta tarea de forma periódica.

b. Normas básicas de seguridad en la canalización de conexión

- Las canalizaciones deben ser de un material compatible con el gas en uso y su presión nominal adecuada a la presión de utilización del gas.

- Antes de su uso se deberá comprobar el estado de la manguera y en el caso de confirmarse un deterioro deberá ser sustituida. Está prohibido el uso de cintas aisladoras para reparar las fugas.

- Para detectar la existencia de una fuga la manguera presurizada se introducirá en un recipiente de agua o bien se le aplicará una solución jabonosa.

- La unión de las mangueras a los manorreductores se efectuará con las piezas adecuadas no usando en ningún caso alambres o similares.

- Está prohibido la unión de mangueras con racores intermedios.

- Para cortar el paso del gas está prohibido estrangular la manguera ya que se corre el riesgo de dañar la conducción.

- Tras la finalización de los trabajos las mangueras deben ser recogidas y enrolladas adecuadamente.

c. Normas básicas de seguridad manipulación de las botellas

- Para el traslado de botellas se deberán emplear guantes y calzado de seguridad.

- El traslado de las botellas se efectuara mediante carretillas porta botellas, prohibiéndose expresamente realizarlo mediante arrastre, rodadura, etc. Estas actuaciones pueden dañar las botellas, ocasionando abolladuras, marcas, cortes etc. con la consiguiente disminución de espesores de pared y por lo tanto con riesgo de explosión.
 - Cuando sea necesario elevar botellas, la operación se efectuara exclusivamente con el porta botellas o en jaulas adecuadas. No se emplearan nunca electroimanes ni cuerdas ya que un corte de energía o rotura de la cuerda produciría la caída de la botella.
 - Para pequeños desplazamientos se podrán mover haciéndolas girar sobre su base después de haberles conferido una pequeña inclinación.
 - Si, como consecuencia de un golpe o caída accidental de la botella, esta quedara deformada, marcada o presentara cortes o hendiduras, se devolverá al suministrador de la misma sin usarla, ya que esos tipos de defectos pueden dar lugar a la explosión de la botella.
 - Una vez que la botella ha sido situada en el lugar de trabajo deberá ser asegurada convenientemente.
 - Las botellas de gases se colocarán sobre carros para asegurarlas contra caídas y choques.
 - Se almacenarán estando siempre en posición vertical y a la sombra.
 - Se evitará el contacto del acetileno con cualquier elemento que contenga cobre, ya que se producirá acetileno de cobre, que es compuesto explosivo.
 - El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo, sobre el carro porta botellas.
 - Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol tanto en el acopio como durante su utilización.
 - Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas pero procurando que la boca quede algo levantada, pero para evitar accidentes por confusión de los gases las botellas se utilizarán en posición vertical.
- d. Normas básicas de seguridad en la utilización de las botellas
- Las botellas deben ser utilizadas tal como son suministradas por el proveedor.
 - El color de las botellas es un elemento de seguridad que sirve para identificar de forma rápida el contenido de las mismas.

- Las botellas no deben ser usadas para golpear piezas o como rodillos para transportar equipos o piezas, así como bancadas de trabajo.
 - Durante las paradas no se dejara el soplete encendido colgado de la botella.
 - Antes de usar una botella comprobar su contenido y leer las especificaciones suministradas por el fabricante.
 - Si al recibirse una botella se comprueba que la fecha de la prueba hidráulica esta caducada se devolverá si ser usada.
 - Los grifos de la botella deberán abrirse de forma lenta y progresiva, nunca se forzarán los grifos para abrirlos.
 - Los grifos de las botellas no se engrasaran ni se actuara sobre ellos con trapos sucios llenos de aceite o grasas.
 - Para la apertura de la botella el grifo estará en posición opuesta al operario y en ningún caso dirigido hacia otras personas
 - Las botellas no se agotaran completamente debiéndose dejar un 5% del inicial.
 - Una vez finalizado el trabajo con botellas o durante una interrupción del mismo se deberá cerrar el grifo de la misma.
- e. Normas básicas de seguridad en el almacenamiento de botellas
- El almacenamiento deberá cumplir los requisitos establecidos por la instrucción Técnica MIE-APQ 005 del Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, "Almacenamiento de Botellas y Botellones de Gases Comprimidos, Licuados y Disueltos a Presión".

10.8 Riesgos y medidas preventivas en los medios auxiliares.

El plan de seguridad y salud debe contener las exigencias de montaje, inspección y revisión de los medios auxiliares por el personal cualificado.

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial, es decir, omitiendo el uso de uno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en la obra tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la

legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de obra de los medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos ofrece productos con la marca "", se utilizarán con este registro, en caso contrario será exigible una adecuación de la misma al R.D. 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y el RD 2177/2004 que modifica al RD 1215 en materia de trabajos temporales de altura.

De acuerdo con el artículo 41 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, se obtendrán de los fabricantes y proveedores todas las especificaciones técnicas, normas y material impreso que incluyan las correspondientes características técnicas de toda la maquinaria, equipos, herramientas, dispositivos y equipos de protección personal a utilizar en la obra.

10.8.1 Puntales.

Barras, tubos o tabloneros que se utilizan en obra para soportar cargas verticales (puntales) u horizontales (codales). Se usan en entibaciones, apeos y refuerzos provisionales.

Tradicionalmente se hacían con postes o tabloneros de madera, que se ajustaban y ponían en carga con cuñas y se asentaban sobre tabloneros para repartir la carga, ambos también de madera.

Más recientemente se utilizan modelos comerciales de tubo de acero, con sistema telescópico para el ajuste y con peanas de chapa para el reparto de la carga. La entrada en carga se resuelve con cuñas. Algunos sistemas incluyen mecanismos de cremallera o de rosca para resolver también la entrada en carga.

Para que funcionen bien es necesario:

- Trabajar perfectamente el puntal o codal contra sus oponentes, es decir, la carga que ha de resistir y el apoyo sobre el que se asienta.
- Colocarlo de modo que transmita la carga en la dirección correcta: los puntales que soportan un forjado recién hormigonado deben ser perfectamente verticales; los codales que soportan los taludes de una zanja, perfectamente horizontales. Las cargas inclinadas requieren que el apoyo del puntal o codal impide que éste resbale, por lo que estará adecuadamente trabado.
- Apoyarlo de modo que la carga que transmite no lo clave en el apoyo, por ser éste incapaz de soportar la presión resultante. Para ello se utilizan sistemas que amplíen la superficie del apoyo, como tabloneros atravesados a las viguetas, palastros, entramados de tabloneros, etcétera.

- Disponer un número suficiente de puntales o codales en función de la carga a soportar, para que no se supere la capacidad resistente de cada uno de ellos
- Cada puntal tiene una longitud máxima prevista para cada carga posible. No está permitido suplementarlos, o conectar varios uno a continuación de otro, porque se produciría pandeo.
- Los puntales o codales huecos, por ejemplo, los de tubo de acero, no pueden tener abolladuras, porque se reduce mucho su capacidad resistente.

Como riesgos tenemos los siguientes:

- Caídas desde altura de los puntales por incorrecta instalación o durante elevado.
- Golpes durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos.
- Rotura del puntal por fatiga del material o mal estado.
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñaamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.

Las medidas de protección frente a estos riesgos:

- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales se asegurará mediante la hinca de pies derechos de limitación lateral.
- Se prohíbe tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos, o en jaulas preparadas a tal efecto; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera, nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñaarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe las sobrecargas puntuales.
- Tendrán la longitud adecuada para el apeo en el que se les instale.

- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento.
- Los tornillos sin fin se tendrán engrasados para evitar esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones.
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

10.8.2 Pasarelas.

Los riesgos creados en pasarelas son:

- Caída de personal.
- Desplome de la plataforma.
- Cortes por rebabas y similares.

Como normas básicas en estos medios tenemos:

- El paso del personal sobre pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizará mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto, realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria: la plataforma será capaz de resistir 300 Kg/m² de peso y estará dotada de guirnaldas de iluminación nocturna, si se encuentra afectando a vías de circulación.
- Su anchura útil mínima será de: 0,80 m.
- Dispondrá de barandillas completas a alturas de acceso con diferencias de nivel superiores a 2 m.
- La nivelación transversal debe estar garantizada.
- Su superficie debe ser lisa y antideslizante.

10.8.3 Escaleras.

Los riesgos en estos medios son:

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Deslizamiento por apoyo incorrecto.
- Rotura.

NORMAS BÁSICAS

- Para su uso se atenderá a lo establecido en el R.D. 486/97, Anexo 1, apartado 9.

- Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser metálicas, estarán dotadas de zapatas antideslizantes, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.
- Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función a la tarea a que esté destinado.
- Las escaleras de mano deberán de reunir las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas.
- Como mínimo deberán reunir las siguientes condiciones:
 - o Largueros de una sola pieza.
 - o Peldaños bien ensamblados o soldados a los montantes.
 - o Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante y de ganchos de sujeción en la parte superior.
 - o Espacio igual entre peldaños y distanciados entre 25 y 35 cm. Su anchura mínima será de 50 cm.
- Las escaleras de mano nunca se apoyarán sobre materiales sueltos, sino sobre superficies planas y resistentes.
- Se apoyarán sobre los montantes.
- El ascenso y descenso se efectuará siempre frente a las mismas.
- Si la escalera no puede amarrarse a la estructura, se precisará un operario auxiliar en su base.
- Una escalera nunca se transportará horizontalmente sobre el hombro, sino de forma que la parte delantera vaya a más de 2 m por encima del suelo. Esta norma no es de aplicación cuando el peso de la escalera requiera dos personas para su transporte.
- Para acceder a las alturas superiores a 4 m se utilizará criolina (aros guardaespaldas) a partir de 2 m ó subsidiariamente se colocará una sirga paralela a uno de los montantes, que sirva de enganche a un elemento anticuadas para amarrar el arnés durante el ascenso o descenso.

Las diferentes tipos de escaleras que presentamos son:

- a. Escaleras de mano de un solo cuerpo.

- No deberán salvar más de 5 m de altura, a no ser que estén reforzadas. La longitud máxima de la escalera sin rellano intermedio no podrá ser superior a 7 m.
 - La inclinación de la escalera apoyada deberá estar en torno a los 75 grados.
 - Los dos montantes deben reposar en el punto superior de apoyo y estar sólidamente fijados a él. La parte superior de los montantes debe sobrepasar en un metro su punto superior de apoyo.
- b. Escaleras de mano telescópicas.
- Dispondrán como máximo de dos tramos de prolongación, además del de base, cuya longitud máxima total del conjunto no superará los 12 m.
 - Estarán equipadas con dispositivos de enclavamiento y correderas que permitan fijar la longitud de la escalera en cualquier posición, de forma que coincidan siempre los peldaños sin formar dobles escalones.
 - La anchura de su base no podrá ser nunca inferior a 75 cm, siendo aconsejable el empleo de estabilizadores laterales que amplíen esta es distancia.
- c. Escaleras de tijeras.
- Estarán provistas de cadenas ó cables que impidan su abertura al ser utilizadas, así como topes en su extremo superior.
 - Su altura máxima no deberá rebasar los 5,5 m.

10.8.4 Plataformas de trabajo.

Los riesgos son:

- Caída de personal.
- Desplome de la plataforma.
- Cortes por rebabas y similares.

NORMAS BÁSICAS

Durante la realización de los trabajos, las plataformas deberán reunir las siguientes características mínimas:

- Anchura mínima 60 cm.
- Plataformas metálicas.
- Longitud máxima entre apoyos 2,50 m.

- Los elementos no pueden montar entre sí formando escalones ni sobresalir en forma de llantas, de la superficie lisa de paso sobre las plataformas.
- No puede volar más de 20 cm, únicamente rebasarán esta distancia cuando tenga que volar 0,60 m, como mínimo de la arista vertical en los ángulos formados por paramentos verticales de la obra.
- Estarán sujetos adecuadamente a la estructura portante.
- Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m de altura, estarán protegidas con barandillas de altura no inferior a 90 cm, equipada con listones intermedios y rodapiés de 20 cm de altura como mínimo, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/m.
- Para acceder a las plataformas, se instalarán medios seguros.

10.8.5 Contenedor de escombros.

La falta de orden y limpieza en la obra es uno de los riesgos que más frecuentemente se presentan en las obras de construcción.

El almacenaje temporal de escombros en obra puede realizarse de diferentes maneras:

- Acumulándolos en un vertedero disponible en obra.
- Acumulándolos en un contenedor portátil que será trasladado a un vertedero autorizado.

Los riesgos derivados de este tipo de usos son los siguientes:

1. En operaciones de carga y descarga del contenedor.
 - Atropellos, vuelcos y atrapamientos causados por el contenedor, el camión o el tráfico circundante.
 - Aplastamientos y sepultamientos por caída del contenedor.
 - Choques o golpes con o contra objetos por oscilación del contenedor.
 - Atrapamiento en las manos entre el contenedor, el camión y sus brazos basculantes.
2. Al arrojar o verter los escombros.
 - Caída de personas u objetos a distinto nivel desde la plataforma del camión.

- Inhalación de polvo, producido en los vertidos de los escombros.
- Choques o golpes con o contra objetos por:
 - o Inexistencia de bajante.
 - o Excesiva distancia a las bajantes.
 - o Inaccesibilidad de algunos puntos.
 - o Acceso libre a la superficie en la que caen los escombros.
- Proyección de fragmento o partículas, al caer los escombros de forma brusca sobre el contenedor, suelo, etcétera.
- Choques o golpes con o contra objetos en las operaciones de vertido, al desplazar o retirar el contenedor de escombros o al cargar el camión.

Es importante conocer una serie de medidas preventivas que eviten los riesgos derivados de la falta de orden y limpieza y de la evacuación de escombros.

Sugerimos las siguientes recomendaciones:

- Se dispondrá de rampas que permitan y faciliten el acceso de las carretillas hasta el borde superior de contenedor.
- Cuando el vertido se realice mediante bajante se deberá cubrir todo el perímetro de la misma o bien la superficie no ocupada por la bajante.
- Se evitará dejar o abandonar materiales sobrantes o caídos alrededor del contenedor.
- Nunca se arrojarán escombros directamente desde los andamios.
- Los escombros en general serán regados para evitar las polvaredas.
- Se vigilará que la limpieza de la obra se realiza diariamente y se designará el personal encargado de realizarla.
- Se interrumpirá el tráfico rodado y/o a pie junto al contenedor durante su carga y descarga en el camión, siempre que ello sea necesario para la seguridad del personal de la obra o de los que circulan por la calle, a juicio del coordinador de seguridad y salud, previos los oportunos permisos. En ese caso se dispondrá la señalización y apoyo de personal que sean necesarios.

10.9 Riesgos de daños a terceros y medidas de prevención.

Se entienden por daños a terceros aquellos producidos por:

- La intromisión descontrolada de personas en la obra, durante las horas de trabajo o descanso.
- Atropellos por vehículos al entrar o salir de la obra.
- Choques en los enlaces con carreteras o caminos existentes.
- Caída de objetos sobre personas.
- Caída de personas al mismo o diferente nivel.

Las medidas de prevención contra estos daños a terceros son las siguientes:

- Se procederá al cerramiento perimetral de la obra, de manera que se impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. En todos aquellos casos en los que por trabajos puntuales sea necesario invadir la calzada se señalizará la zona tal y como viene definido en los planos de detalle.
- La altura de la protección perimetral no será inferior a 2 metros.
- Se prevén pasillos de acceso señalizados, protegidos con marquesinas resistentes de altura aproximada de 3 m sobre el piso, con un vuelo de 2 m.
- Se prevé colocación de señales de seguridad en lugares acorde al riesgo especificado.
- Se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria. Se separarán los accesos de vehículos y maquinaria.
- Si no es posible lo anterior, se separará por medio de barandilla la calzada de circulación de vehículos y la de personal, señalizándose debidamente.
- Las rampas para el movimiento de camiones no tendrán pendientes superiores al 12% en los tramos rectos y el 8% en las curvas.
- El ancho mínimo será de 4,5 metros en los tramos rectos y sobre ancho adecuado en las curvas.

Antes de comenzar los trabajos se deberán conocer los servicios públicos que puedan resultar afectados, tales como: agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Por otra parte existirán riesgos derivados de la salida de vehículos, al tener que incorporarse a la vía pública. Se señalizará convenientemente la salida de vehículos, llegando incluso a colocar un semáforo para una mejor salida de camiones de la obra, si es posible.

Una vez conocidos los servicios públicos que se encuentren involucrados, hay que ponerse en contacto con los departamentos a que pertenecen y cuando sea posible, se desviarán las conducciones afectadas. Así en el caso de líneas eléctricas aéreas,

deberemos solicitar de la Compañía Eléctrica que modifique su trazado, con objeto de cumplir las distancias mínimas de seguridad.

También se puede solicitar por escrito a la compañía, que descargue la línea eléctrica o en caso necesario su elevación. Si no se pudiera realizar lo anterior, se considerarán las distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

Las máquinas de elevación llevarán unos bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar las distancias mínimas de seguridad. Por otra parte se señalarán las zonas que no deben traspasar, interponiendo barreras que impidan un posible contacto. La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona. La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, deben colocarse a cada lado de la línea aérea.

Las barreras de protección estarán compuestas por dos largueros colocados verticalmente y anclados sólidamente y unidos por un larguero horizontal a la altura de paso máximo admisible o en su lugar se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalizaciones. La altura de paso máximo debe ser señalada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección. Las entradas del paso deben señalarse en los dos lados.

En el caso de líneas eléctricas subterráneas, deberemos gestionar la posibilidad de dejar los cables sin tensión antes de iniciar los trabajos. En caso de duda consideraremos a todos los cables subterráneos como si estuvieran en tensión. No se podrá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable. Por otra parte, procuraremos no tener cables descubiertos que pudieran deteriorarse al pasar sobre ellos la maquinaria o los vehículos y que pueden también dar lugar a posibles contactos accidentales por operarios o personal ajeno a la obra.

Utilizaremos detectores de campo capaces de indicarnos el trazado y la profundidad del conductor y siempre que sea posible señalizaremos el riesgo, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso se velará por que se mantenga la señalización anteriormente mencionada en perfectas condiciones de visibilidad y colocación.

Si algún cable fuera dañado se informará inmediatamente a la compañía propietaria y se alejará a todas las personas del mismo con objeto de evitar posibles accidentes. No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos donde pueden estar situados cables subterráneos.

En todos los casos cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, evitando que accidentalmente pueda ser dañada por maquinaria,

herramientas, etc., colocando obstáculos que impidan el acercamiento. Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos se procederá a tomar las siguientes medidas de seguridad, en el mismo orden con que se citan:

- Descargar la línea.
- Bloqueo contra cualquier alimentación.
- Comprobación de la ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.
- Mediante detectores de campo, podemos conocer el trazado y la profundidad de una línea subterránea.
- Cuando se trabaje en proximidad de conducciones de gas o cuando sea necesario descubrir éstas, se prestará interés especial en los siguientes puntos:
 - Se identificará el trazado de la tubería que se quiera excavar a partir de los planos constructivos de la misma, localizando también los planos disponibles las canalizaciones enterradas de otros servicios que pueden ser afectados.
 - Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad; se hará igualmente con las canalizaciones enterradas de otros servicios, indicando además el área de seguridad.
 - Se proveerá y mantendrán luces, guardas, cercas y vigilancia para la protección de las obras o para seguridad de terceros cuando el caso lo requiera.
 - Se instalarán las señales precisas para indicar el acceso a la obra, circulación en la zona que ocupan los trabajadores y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquéllos, tanto en dicha zona como en sus límites e inmediaciones.
 - Queda enteramente prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada.
 - Queda enteramente prohibido manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.
 - Está prohibido la utilización por parte del personal de calzado que lleve herrajes metálicos, a fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con elementos metálicos.
 - No se podrá almacenar material sobre conducciones de ningún tipo.

- En los lugares donde exista riesgo de caída de objetos o materiales, se pondrán carteles advirtiendo de tal peligro, además de la protección correspondiente.
- Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Para colocar o quitar bombillas de los portalámparas en zonas de conducciones de gas, es obligatorio desconectar previamente el circuito eléctrico.
- Todas las máquinas utilizadas en proximidad de gasoductos que funcionen eléctricamente, dispondrán de una correcta conexión a tierra.
- Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en estos trabajos, estarán perfectamente aislados y se evitará que en sus tiradas haya empalmes.
- En caso incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la compañía instaladora.
- En los casos en que haya que emplear grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio, equipando los escapes con rejillas contrafuegos.

En lo referente a las conducciones de agua, se seguirán las mismas normas en lo que se refiere a identificación y señalización indicadas en las conducciones de gas.

Está prohibido realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

En caso de rotura o fuga en la canalización se comunicará inmediatamente a la Compañía Instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

Si existe la posibilidad de caída de cascotes o similares a la vía pública, se colocarán marquesinas y mallas de protección que evite la caída de los mismos sobre los viandantes y sobre los operarios, en el acceso a vestuario, aseos, almacén y comedor.

10.9.1 Protecciones individuales.

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Guantes de uso general.
- Guantes de goma finos.
- Guantes dieléctricos.
- Botas de agua.
- Botas de seguridad con plantilla y puntera reforzada.
- Botas dieléctricas.
- Monos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Trajes de agua.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Gafas para oxicorte.
- Pantallas de soldador.
- Mascarillas anti polvo.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Cinturones de seguridad de sujeción.
- Cinturones anti vibratorios.
- Chalecos reflectantes.

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

10.9.2 Protecciones colectivas.

El plan de seguridad y salud deberá contener un procedimiento de inspección de los equipos de protección colectiva, las cuales deberán ser realizadas por el personal técnico cualificado y con una periodicidad definida. Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las siguientes.

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Brigada de señalización.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Jalones de señalización.
- Cable de seguridad para anclaje de arneses.
- Balizamiento luminoso.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Transformadores de seguridad.
- Tomas de tierra.
- Riegos.
- Válvulas anti retroceso.
- Iluminación de emergencia en túnel.
- Pasillos de seguridad.
- Detector de tormentas.
- Señales ópticas de marcha atrás en vehículos.

- Detectores de gases.
- Orden y limpieza en las distintas áreas de trabajo.

Si el trabajo se realiza sin interrupción de circulación debe estar perfectamente balizado y protegido.

Si se utilizan explosivos se tomarán las precauciones necesarias para evitar desgracias personales y daños en las cosas. Para ello debe señalizarse convenientemente el área de peligro, se pondrá vigilancia en la misma y se harán señales acústicas al comienzo de la voladura y una vez terminada. Debe tenerse muy presente que no se iniciará esta operación hasta que se tenga plena seguridad de que en el área de peligro no queda ninguna persona ajena a la voladura y a los agentes de vigilancia y que estos están suficientemente protegidos.

Deberá marcarse con pintura los valores máximos de las cargas en aquellos elementos de obra (plataforma, pórticos, etc.), cuyo hundimiento pudiera producir accidentes.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles

10.10 Medidas preventivas en trabajos posteriores.

Se preverán soluciones para los posibles trabajos posteriores, fundamentalmente de mantenimiento y reparación.

Entre los más habituales se encuentran:

- Limpieza y mantenimiento de cubiertas, sus desagües y las instalaciones técnicas que se encuentren en ellas.
- Limpieza y mantenimiento exterior e interior de claraboyas.
- Limpieza y repintado de fachadas, patios y medianeras y sus componentes: carpintería, barandillas, canalones, tuberías, etc.
- Limpieza y mantenimiento de falsos techos, cielos rasos, luminarias, instalaciones y otros elementos situados a una altura considerable.
- Mantenimiento de locales con instalaciones o productos peligrosos: cuartos de contadores, de calderas, depósitos de combustible, gases, zonas sometidas a radiación, etc.

La obra debe contar con elementos que permitan la realización de estos trabajos de forma segura como: anclajes, soportes para fijar elementos auxiliares o

protecciones, accesos, etc. Deberá informarse de los dispositivos de protección a utilizar y su uso.

11 Normas de Comportamiento en la Obra.

11.1 Protección de la espalda.

Para prevenir los dolores de espalda conviene tener presentes una serie de recomendaciones que deben regir en todas las actividades del día.

En términos generales deben evitarse todas aquellas posturas que tienden a curvar la espalda, a hundirla o a torcerla. En otras palabras, hay que adoptar posiciones en las que el torso se mantenga erguido.

11.1.1 Mantenerse erguido.

Ya hemos visto antes la importancia que tiene mantener la columna vertebral recta, para que los discos intervertebrales puedan repartir correctamente el peso y para evitar deformaciones permanentes de la columna.

Es imprescindible aprender a mantenerse erguido y esforzarse por mantener el tronco recto permanentemente.

Esto comporta una lucha constante para vencer la tendencia que incita a encorvarse siguiendo el impulso de dejarse llevar por el propio peso.

La posición de «erguido» significa adoptar una postura que mantenga la forma natural de la columna vertebral - forma de «S»-y esto se consigue:

- Llevando los hombros hacia atrás suavemente.
- Manteniendo la cabeza levantada, con el cuello recto.
- Manteniendo el vientre suavemente entrado y los músculos del abdomen contraídos.

11.1.2 Sentarse correctamente.

En la posición de «sentado» también debe mantenerse el tronco erguido, con los hombros hacia atrás y la columna vertebral recta, y no dejar que el cuerpo se doble hacia delante arqueando la espalda.

Por lo que se refiere al asiento, lo ideal es utilizar una silla rígida, que «sujete», con respaldo suficientemente alto sobre el que pueda apoyarse la columna vertebral, en toda su extensión, en posición vertical.

Si no se dispone de una silla como ésta debe procurarse que, como mínimo, el respaldo del asiento que se utilice permita apoyar la zona lumbar.

11.1.3 Cambios de postura.

No debe mantenerse durante demasiado tiempo la misma posición, ya sea ésta de sentado o de pie. Hasta la mejor postura puede producir fatiga si no se permite relajar, de vez en cuando, a los músculos posturales y a la columna vertebral.

Deben realizarse pausas, cambiando la posición del cuerpo y efectuando movimientos suaves de estiramiento de los músculos.

11.1.4 Doblar las rodillas.

Otro punto a tener en cuenta, para evitar dolores de espalda, consiste en adquirir la buena costumbre de agacharse, doblando las rodillas (ponerse en cuclillas manteniendo la espalda recta), para realizar todas aquellas tareas o ademanes que antes realizábamos curvando la espalda; recoger una herramienta del suelo, etcétera.

11.1.5 Proteger la espalda en el trabajo.

Del estudio de la estructura y funcionamiento del cuerpo humano se deducen los principios básicos que deben aplicarse a todas las actividades laborales, para garantizar la integridad de la espalda.

Para abordar el estudio de estos principios de forma ordenada, dividiremos las actividades laborales en dos clases:

- Trabajo dinámico: que comprende aquellas actividades en las que es preciso levantar y transportar pesos y realizar determinados esfuerzos de empuje, tracción, etcétera.
- Trabajo estático: que comprende aquellas actividades en las que es preciso mantener posiciones fijas durante largo tiempo, con poca libertad de movimientos y en las que habitualmente se adoptan posturas corporales incorrectas, que a la larga producen lesiones o trastornos de espalda, a veces incapacitantes.

En el estudio de la manipulación manual de cargas nos interesa especialmente el trabajo dinámico.

TRABAJO DINÁMICO.

Este tipo de trabajo, sobre todo la manutención manual, presenta una patología muy característica; los esfuerzos de elevación y movimientos de cargas, mal realizados, pueden producir lesiones de los músculos, tendones y articulaciones. Particularmente frecuentes y serias son las lesiones y trastornos de la columna vertebral que afectan a los discos intervertebrales.

Para prevenir este tipo de lesiones sería preciso que los operarios que realizan esta clase de tareas contaran con una condición física adecuada al esfuerzo que se les solicita.

Pero sobre todo, es necesario que el operario conozca la estructura de su cuerpo, particularmente la de su columna vertebral, sus posibilidades y limitaciones, y que aprenda a utilizarla correctamente. Asimismo, es imprescindible que el trabajador conozca las diversas técnicas de seguridad y principios de economía de esfuerzo.

11.2 Correctos levantamientos de carga.

Como consideraciones generales de estas acciones tenemos:

1. Manejar la carga cerca del tronco.
2. La altura de manipulación debe quedar comprendida entre la altura de los codos y la de los nudillos.

Si las cargas a manejar están en el suelo, se utilizará una técnica de manejo de cargas adecuada por la que se empleará la fuerza de las piernas, evitándose así emplear la fuerza del resto del cuerpo (de la espalda fundamentalmente). Esta técnica es la indicada para la mayoría de los casos aunque hay algunas excepciones, como en el caso de tener que mover enfermos, etc., en los que se requerirá una técnica específica para ello.

Los pasos de esta técnica de manejo de cargas son los siguientes:

- a. Planificar el levantamiento. Usar ayudas mecánicas cuando fuese necesario. Seguir las indicaciones de peso, centro de gravedad y contenido fijados en el embalaje. Si no las hubiese, observar la forma, tamaño de la carga y tantear el peso de la carga por un lado. Recurrir a la ayuda de otros trabajadores para levantamiento de cargas excesivas. Ruta de transporte y destino previstos. Vestimenta, calzados y equipos cómodos y adecuados.
- b. Colocar los pies. Se colocarán separados para mayor estabilidad a la hora de efectuar el levantamiento y un pie ligeramente más adelantado que otro en la dirección del movimiento.
- c. Adoptar la postura de levantamiento, para lo cual se doblarán las piernas manteniendo la espalda recta en todo momento, mentón metido y no doblar excesivamente las rodillas.
- d. Agarre firme, usando ambas manos y pegando la carga al cuerpo. El agarre debe ser seguro.

- e. Levantamiento suave de la carga, mediante la extensión de las piernas, manteniendo la espalda recta en todo momento. No dar tirones ni mover la carga brusca o rápidamente.
- f. Evitar giros, para lo cual, preferiblemente se moverán los pies para situarse de forma apropiada.
- g. Carga pegada al cuerpo. Durante todo el levantamiento.
- h. Depositar la carga.

11.3 Principios de seguridad en el trabajo.

11.3.1 Aproximarse a la carga.

Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del hombre debe estar lo más próximo que sea posible, y por encima del centro de gravedad de la carga.

En caso contrario, el esfuerzo a que se somete a la zona lumbar resulta excesivo; como cinco veces superior que en el primer caso.

Un peso de 25 kg, levantado correctamente, ejerce una fuerza de 75 kg mientras que si se hace incorrectamente, esta fuerza pasa a ser de 375 kg.

11.3.2 Buscar el equilibrio.

El equilibrio de un operario que manipula una carga depende esencialmente de la posición de sus pies, pudiendo decir que una buena posición no se alcanza si los pies no están bien situados.

El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:

- Enmarcando la carga.
- Ligeramente separados.
- Ligeramente adelantado, uno respecto del otro para aumentar el polígono de sustentación.

El polígono de sustentación es el trapecio comprendido entre los pies, incluida la superficie de éstos.

El centro de gravedad del hombre de pie, está a la altura del pubis. Si la vertical desde el centro de gravedad al suelo cae dentro del polígono de sustentación tendremos equilibrio, en caso contrario nos caemos.

Para levantar una carga, el centro de gravedad del hombre debe situarse siempre dentro del polígono de sustentación.

11.3.3 Asegurar la presa de manos.

Asir mal un objeto para levantarlo y transportarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para mejor «sentir» un objeto al cogerlo, solemos tener tendencia a hacerlo con la punta de los dedos. Lo correcto es cogerlo con la palma de la mano y la base de los dedos.

De este modo la superficie de agarre es mayor, con lo que se reduce el esfuerzo y la consiguiente fatiga.

Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de asirlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.

11.3.4 Fijar la columna vertebral.

Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada. Arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.

Para mantener la espalda recta se deben «meter» ligeramente los riñones y bajar ligeramente la cabeza (mentón ligeramente metido). Adoptando esta postura, la presión ejercida sobre la columna vertebral se reparte sobre toda la superficie de los discos intervertebrales. Con la columna vertebral arqueada, la presión es ejercida sobre una parte de los discos que resulta exageradamente comprimida; la parte opuesta del disco se distiende y el núcleo se ve impulsado hacia el exterior, pudiendo formar una hernia discal que puede a su vez dar origen a lumbagos y ciáticas.

La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones.

En este caso, es preciso descomponer el movimiento en dos tiempos: primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños desplazamientos.

Mejor aún es, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.

11.3.5 Utilizar la fuerza de las piernas.

Para cualquier tarea de manutención manual debe utilizarse en primer lugar la fuerza de las piernas, ya que sus músculos son los más potentes del cuerpo

humano, mucho más que los de los brazos, que son los que corriente y erróneamente utilizamos para levantar y desplazar objetos.

Utilizaremos pues los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90°).

Además, el hecho de flexionar las piernas ayuda a mantener recta la columna vertebral.

Los músculos de las piernas deben utilizarse también para empujar un vehículo, un objeto, etcétera.

11.3.6 Hacer trabajar a los brazos.

En la medida de lo posible, los brazos deben trabajar a tracción simple, es decir, estirados. Los brazos deben mantener «suspendida» la carga, pero no elevarla.

Para transportar una carga, ésta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.

Este proceder evita la fatiga inútil que resulta de contraer los músculos del brazo, que obliga a los bíceps a realizar un esfuerzo de quince veces el peso que se levanta.

11.3.7 Orientar los pies.

Para garantizar las condiciones de seguridad al levantar una carga que luego va a ser transportada, no es suficiente colocar bien los pies desde el punto de vista del equilibrio, sino que además es preciso orientarlos en el sentido de la dirección que luego se va a tomar, con el objeto de encadenar ambos movimientos (elevación y desplazamiento) sin necesidad de realizar giros o torsiones de la columna vertebral que pueden resultar peligrosos.

11.3.8 Aprovechar el peso del cuerpo.

La utilización del peso de nuestro propio cuerpo para realizar tareas de manutención manual permite reducir considerablemente el esfuerzo a realizar con las piernas y brazos.

El peso del cuerpo puede ser utilizado:

- Empujando para desplazar un móvil (carretilla, por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
- Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.

- Resistiendo para frenar el descenso de una carga, sirviéndose de nuestro cuerpo como contrapeso.

En todas estas operaciones debe ponerse cuidado en mantener la espalda recta.

Palma, mayo de 2023



Andrés Torres Padrosa

Ingeniero de caminos, canales y puertos

Colegiado nº 19.851

Solid Ingeniería + Construcción



2. PLIEGO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES

INTRODUCCIÓN

El objeto de este Pliego de Preinscripciones Técnicas y Particulares es recoger las prescripciones relativas a la Seguridad y Salud en la obra teniendo en cuenta todas aquellas medidas a adoptar, la normativa de actuación en los trabajos, las calidades de los elementos de protección, los deberes y los derechos de las partes intervinientes, las relaciones con las subcontratas, la organización de métodos de seguridad, etc...

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1 Condiciones Legales.

1.1 Normativa Vigente.

La ejecución de nuestra obra relacionada con el este pliego de seguridad y salud estará regulada por la Normativa de obligado cumplimiento y aplicación por medio de las partes implicadas.

Esta serie de normas son las siguientes:

- Real Decreto R.D. 39/1997 de 17 de Enero.
Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma, a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y a la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo e apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto R.D. 1627/1997 del 24 de Octubre.
Por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Projectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.
El R.D. establece los mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del R.D. 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden del 27 de Junio de 1997.

Por el que se desarrolla el R.D. 39/1997 de 17 de Enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Riesgos Laborales.

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
Por el que se tiene por objeto promover la seguridad y salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.
A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.
Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco formativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto R.D.171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto R.D.349/2003, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto R.D.842/2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto R.D.614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto R.D.374/2001, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos químicos durante el trabajo.
- Real Decreto R.D.485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada:

- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.- BOE 232 de 26/09/2017
- Real Decreto R.D.486/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre Anexo IV.
- Real Decreto R.D.487/1997 de 14 de Abril, sobre manipulación individual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.
- Real Decreto R.D.949/ 1997 de 20 de Junio, sobre certificado profesional de prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto R.D.952/1997, sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto R.D.1215/1997 de 18 de Julio, sobre la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Resto de disposiciones oficiales relativas a la seguridad y salud que afecten a los trabajos que se han de realizar.

1.2 Obligaciones de las partes implicadas.

El Real Decreto R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los artículos 3, 4, del Contratista en los artículos 7, 11, 15, y 16, Subcontratistas, en el artículo 11, 15, y 16 y Trabajadores Autónomos en el artículo 12.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la Empresa.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

El Empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral, la documentación establecida en el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

El Empresario deberá consultar a los Trabajadores, la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Los Trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención, ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá de constituir un Comité de seguridad y salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2.1 Obligaciones del empresario.

Entre las obligaciones del empresario tenemos las siguientes:

- Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio.

Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

- En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios.

El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

- El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención de trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades en prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

- El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.
- El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención, con arreglo a los siguientes principios generales:
- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.
- El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
- Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo.

1.2.2 Obligaciones del coordinador.

Para el coordinador enumeraremos las siguientes obligaciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tanto al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, como al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases del mismo. Como puede observarse, esta obligación es análoga a la que tiene el coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto, por lo que cuanto dijimos al respecto resulta de aplicación aquí.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), los cuales deben considerarse como los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra, durante dicha ejecución y, en particular, en las siguientes tareas:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
 - La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
 - El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
 - La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
 - Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones al mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL).
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Un eventual incumplimiento de sus obligaciones por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra dará lugar a responsabilidad contractual frente al promotor que le haya designado, responsabilidad que puede ser de tipo laboral, si fuera ésta la naturaleza del vínculo que les liga, aunque lo normal, por tratarse de profesionales liberales en la generalidad de los casos, será la responsabilidad civil por daños y perjuicios derivados del incumplimiento. La que no existe es la responsabilidad administrativa del coordinador, dado que, en materia de prevención de riesgos dicha responsabilidad es exclusiva del empresario, a tenor de lo dispuesto en el artículo 45, apartado 1, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL). En cuanto a la responsabilidad penal, dependerá del alcance que los órganos jurisdiccionales competentes en el orden penal den a lo dispuesto en los artículos 316 y 318 del Código Penal, en cuanto a los posibles sujetos de imputación del delito de riesgo por incumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales, aunque lo cierto es que el coordinador no tiene legalmente atribuido el deber de protección de los trabajadores, deber que corresponde en exclusiva al empresario, a tenor de lo dispuesto en el artículo 14.1 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL).

1.2.3 Obligaciones del contratista y subcontratista.

Estas partes estarán obligadas a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, LPRL, antes relacionados, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el sub-apartado precedente.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las actividades de coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, LPRL, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo

IV del RDDMSC (disposiciones sustantivas de seguridad y salud material que deben aplicarse en las obras), durante la ejecución de la obra.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Al margen de las obligaciones anteriores, los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Se trata, por un lado, de una manifestación concreta del deber de cooperación, y, por otro, del deber «in vigilando» a que alude el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, LPRL.

Asimismo, deberán responder solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, de forma que la cadena de responsabilidades alcanza desde el empresario principal hasta el último subcontratista, pasando por los contratistas que hayan contratado a estos últimos.

Termina el artículo dedicado a las obligaciones de los contratistas y subcontratistas con la declaración de su no exención de responsabilidad, aun en aquellos supuestos en que sus incumplimientos dieran lugar a la exigencia de responsabilidades a los coordinadores, a la dirección facultativa y al propio promotor. Ello quiere poner de manifiesto el carácter ascendente de la cadena de responsabilidades solidarias, que irán siempre de abajo arriba, pero no al revés.

1.2.4 Obligaciones de los trabajadores autónomos.

Los trabajadores autónomos tienen como obligaciones las siguientes:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, LPRL, en particular al desarrollar las tareas o actividades relacionadas en el sub-apartado dedicado a las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, al que nos remitimos.
2. Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el Anexo IV del RDDMSC durante la ejecución de la obra.
3. Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, LPRL. Se trata, en concreto, de usar adecuadamente las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de

- transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad y utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
4. Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, LPRL, debiendo participar en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
 5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (cuyo texto y comentario encontrará el lector en los apartados XI-12 correspondientes del presente capítulo).
 6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
 7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
 8. Cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud. Como puede apreciarse, en la relación de obligaciones que la norma impone a los trabajadores autónomos confluyen unas propias del empresario (letras a, b, d, g, h), otras propias del trabajador (letras c, e), y otras mixtas, en las que un aspecto es propio del papel del empresario y el otro aspecto es propio de la posición del trabajador (letra f).

Con ello se pone de manifiesto la especial condición del trabajador autónomo, quien, por una parte, aporta su trabajo de una forma personal, habitual y directa a la ejecución de la obra aunando esfuerzo y resultado a un fin común propiedad de un tercero, distinto a los restantes participantes en la ejecución, y, por otra parte, lo hace con independencia organizativa (aunque subordinada a las obligaciones de coordinación y cooperación para la consecución del objetivo de seguridad y salud) y medios propios, que deberán ajustarse en todo momento a los requisitos que les marque la normativa específica de aplicación.

Un problema que se planteaba en relación con los trabajadores autónomos era el de su responsabilidad administrativa ante el eventual incumplimiento de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales, ya que la responsabilidad que se regulaba en los artículos 42 y siguientes de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, LPRL era una responsabilidad empresarial únicamente y no afectaba a los trabajadores autónomos en cuanto tales (cuestión

distinta es la responsabilidad que pueda incumbirles en la medida que empleen a otros trabajadores dentro de su ámbito de organización y dirección, lo que le sitúa en la condición de empresarios a los efectos previstos en el RDDMSC y demás normativa de prevención de riesgos laborales).

Este problema ha sido resuelto por la reforma introducida en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, LPRL mediante la Ley 50/1998 de 30 de Diciembre, de Medidas fiscales, Administrativas y del Orden Social.

1.2.5 Obligaciones de los trabajadores.

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Los trabajadores están obligados a seguir las indicaciones especificadas en el plan, así como el uso de las medidas de protección que se les proporcione, debiendo pedir aquella protección que consideren necesaria y no se les ha facilitado.

1.2.6 Obligaciones del personal directivo, técnico y mandos intermedios.

Para este personal enumeramos las siguientes obligaciones:

- Encargados de que todos los que participan en una operación bajo su mando reciben el entrenamiento adecuado para la realización de los trabajos a ellos encomendados con un grado aceptable de aseguramiento de la calidad y del control de los riesgos para las personas y las cosas.
- Encargados de que los planes de Seguridad que afecten a su área de trabajo estén actualizados, a disposición de los ejecutantes y que sea exigido su cumplimiento.
- Encargados de que exista la información suficiente sobre los riesgos de exposición a los productos, medios auxiliares, máquinas y herramientas utilizadas en su área de responsabilidad. Si no existiese, deberá solicitarla al suministrador o departamento competente para facilitarla, y en última instancia, al Director o Responsable de su Centro de Trabajo.
- Encargados de que en su área se cumpla con el programa de Seguridad, previamente establecido.
- Encargados de que exista en su área de responsabilidad y se realice prácticamente un programa rutinario de comprobación del entorno laboral, los

medios, aparatos y dispositivos que existan en relación con la Prevención. En particular:

- Equipos de Protección Contra Incendios de su área de responsabilidad.
- Prendas y Equipos de Protección Individual, su estado y mínimos de utilización.
- Sistemas de Protección Colectiva y su eficacia preventiva.
- Equipos de detección de riesgos higiénicos y comprobación del medio ambiente de trabajo.
- Estado de limpieza y salubridad de las instalaciones de implantación provisional a utilizar por el personal de obra.
- Estado y funcionamiento de los recipientes de gases a presión, re-timbrado de los mismos y válvulas de seguridad.
- Mangueras y juntas de expansión.
- Maquinaria, máquinas-herramientas, instrumentos críticos, medios auxiliares, aparatos de elevación, herramientas y en general todos aquellos sistemas o equipos que se consideren problemáticos o peligrosos en condiciones normales de trabajo.
- Condiciones climatológicas adversas.
- Almacenamiento de productos tóxicos, contaminantes y/o peligrosos.
- Encargados de efectuar las revisiones de Seguridad del área a su cargo, en relación con las distintas operaciones que allí se realicen. En el caso de que su realización se salga fuera de su competencia, solicitarla de los correspondientes Servicios o Especialistas, propios o concertados.
- Encargados de informar, mediante reuniones de seguridad, charlas de tajo u otros medios, siempre que ocurra un accidente o incidente potencialmente importantes en su área de responsabilidad, para su estudio y análisis o cuando lo crea oportuno para la motivación o la formación en Prevención.
- Encargados de solicitar a su superior jerárquico y cumplir las revisiones de seguridad de nuevas instalaciones, así como sugerir mejoras para la modificación de las existentes.
- Encargados asimismo de garantizar la clasificación de los riesgos y la prelación de los distintos niveles preventivos en la utilización de todos los productos y energías incluidas en los procesos de trabajo desarrollados en su área.
- Encargados de preparar los trabajos e instalaciones para realizar las tareas de Mantenimiento Preventivo, proporcionando a los ejecutantes la información y los medios necesarios para su realización con seguridad.

- Encargados de cumplir y hacer cumplir la reglamentación vigente en materia de s seguridad.
- Establecer un programa básico de Mantenimiento Preventivo de las instalaciones, utillaje, máquinas, herramientas y equipos de protección individual y colectivos correspondientes a su área de responsabilidad.
- Supervisan y colaboran en el análisis y propuestas de solución de la investigación técnica de los accidentes ocurridos en la obra (tanto del personal propio como subcontratado), mediante la cumplimentación del documento establecido al efecto: "Informe Técnico de Investigación de Accidentes", adoptando de inmediato las medidas correctoras que estén a su alcance.
- Divulgan la política general de la empresa en materia de seguridad y medicina preventiva, dentro de su jurisdicción, y velan por su cumplimiento, así como de mantener unos niveles altos en la relación productividad-condiciones de trabajo.
- Dentro de sus competencias, autorizan los gastos necesarios para desarrollar la política de prevención en las obras a su cargo.
- Promocionan y facilitan el adiestramiento profesional y de prevención adecuado para cualificar a los técnicos, Cuadros de Mando y Personal de Producción, dentro de su jurisdicción.
- Presiden el órgano colegiado de seguridad que en función del volumen e importancia de la obra, se considere oportuno establecer (por ejemplo, Comisión General de Seguridad e Higiene de Subcontratistas, Círculos de Seguridad o Comité de Seguridad e Higiene). En obras de menor volumen despachará regularmente con el Vigilante de Seguridad.
- Controlan el cumplimiento y materialización de los compromisos adquiridos en el E.S.S. y P.S.S. de aquellas obras que lo tengan establecido por Ley.
- Presentan al cobro y justifican las certificaciones de las instalaciones, equipos y medios puestos realmente para la mejora de las condiciones de Seguridad e Higiene, y contenidos en el presupuesto del E.S.S. y P.S.S., en aquellas obras que lo tengan establecidos por Ley.
- Proponen a sus superiores jerárquicos y/o al Comité de S.S. los nombres y circunstancias del personal a su mando, que a su juicio sean acreedores de premio o sanciones graves o muy graves, por su actitud ante la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.
- Exigirán a las empresas contratadas o subcontratadas el cumplimiento riguroso de las cláusulas de seguridad anejas al contrato pactado.
- Los mandos intermedios, Encargados, Capataces, Jefes de Equipo o de Brigada y Técnicos Especialistas a pie de obra de las contratadas y de las empresas subcontratadas, tienen las funciones de seguridad siguientes:

- Son responsables de la seguridad y condiciones de trabajo de su grupo de trabajadores.
- Son responsables de la seguridad del lugar de trabajo, orden y limpieza, iluminación, ventilación, manipulación y acopio de materiales, recepción, utilización y mantenimiento de equipos.
- Cuidarán de que se cumplan las normas relativas al empleo de prendas y equipos protectores.
- Son responsables de que se presten con rapidez los primeros auxilios a los lesionados.
- Deben informar a su Mando Superior e investigar técnicamente todos los accidentes producidos en su área de responsabilidad, analizando las causas y proponiendo soluciones, mediante el documento establecido al efecto en el presente P.S.S.: "Informe Técnico de Investigación de Accidente".
- Facilitarán gratuitamente a los trabajadores los medios de protección personal con marcado CE. Entra dentro de sus competencias, asegurarse el acopio suficiente y suministro de estos materiales, así como el control documental de su entrega y seguimiento de su correcta utilización. Los operarios de empresas subcontratadas que incumplan con el compromiso de su empleador respecto a la correcta utilización de Equipos de Protección Individual y Sistemas de Protección Colectiva, para la realización de sus trabajos.
- Mantendrán reuniones informales de seguridad con sus productores y responsables de las empresas subcontratadas, tratando también de los temas de seguridad con los trabajadores por separado.
- Fomentarán y estimularán los cometidos de los Delegados de Prevención del centro de trabajo a su cargo.
- Colaborarán con los Representantes Legales de los Trabajadores en cuantas sugerencias de carácter preventivo puedan aportar.
- Cumplirán personalmente y harán cumplir al personal y subcontratistas a sus órdenes la normativa legal vigente en materia de prevención y las normas de Seguridad de carácter interno, así como las normas específicas para cada Centro de Trabajo fijadas por los E.S.S. y P.S.S.
- Tienen responsabilidad y autoridad delegada de la Alta Dirección de su empresa en materia de seguridad en función de sus atribuciones sobre el personal de la línea Productiva y subcontratistas sometidos a su jurisdicción.
- Asignan responsabilidades y autoridad delegada al personal de producción cualificada en materia de prevención de accidentes, sobre los trabajadores y subcontratistas que estén a cargo de ellos.

- Darán a conocer al personal a su cargo y subcontratistas, las directrices de prevención que sucesivamente adopte la Empresa y la Dirección Facultativa de la obra, velando por su cumplimiento.
- Participan e intervienen en el establecimiento de las políticas de seguridad que afecten a este Centro de Trabajo, según lo recomendado por los órganos de la empresa y de la Dirección Facultativa, competentes en materia de prevención.
- Dentro de sus competencias autorizarán los gastos necesarios para desarrollar la política en su Centro de Trabajo.
- Procederán a una acción correctora cuando observen métodos o condiciones de trabajo inseguras e interesarán a aquellas personas, departamentos, empresas subcontratadas, Dirección Facultativa o Propiedad, según proceda, que por su situación o competencia puedan intervenir en la solución de aquellos problemas que escapen a sus medios y competencias técnicas.
- Tienen la facultad de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes, siempre que no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos o minimizarlos.
- Realizarán y supervisarán mensualmente la inspección de seguridad y de mantenimiento preventivo de los diferentes tajos y equipos de la obra a su cargo.
- Intervendrán con el personal a sus órdenes en la reducción de las consecuencias de siniestros que puedan ocasionar víctimas en el Centro de Trabajo y prestarán a éstos los primeros auxilios que deban serles dispensados. Fomentará y estimulará los cometidos de los Socorristas del Centro de Trabajo a su cargo.
- Promocionarán y facilitarán el adiestramiento profesional de sus trabajadores, seleccionándolos y controlando se observen las prácticas de trabajos habituales y los Planes de Seguridad y Salud para el correcto desempeño de cada oficio.
- Dentro de sus posibilidades, promocionarán y facilitarán la formación en materia de prevención del personal a su cargo.
- Exigirán a las empresas contratadas y Subcontratistas el cumplimiento de las cláusulas de Seguridad.

1.3 Obligaciones y derechos de los trabajadores.

Los trabajadores no solo tienen obligaciones, sino también derechos. Teniendo en cuenta esto tenemos el siguiente listado:

- Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean

adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

- Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al Servicio de Prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones Públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

1.4 Seguro de responsabilidades civil y todo riesgo.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista deberá disponer de

cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor, por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por los hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a personas de las que deba responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

2 Condiciones Facultativas.

2.1 Coordinador de Seguridad y Salud.

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. "Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcción temporales o móviles".

El Real Decreto, R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, traspone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el artículo 3 del Real Decreto, R.D. 1627/97, se regula la figura de los coordinadores en materia de seguridad y salud.

En el artículo 8 del Real Decreto, R.D. 1627/97, se reflejan los principios generales aplicables al proyecto de obra.

2.2 Estudio de Seguridad y Salud.

Los artículos 5 y 6 del R.D. 1627/97, regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quien deben ser elaborados.

Los documentos a que hace referencia son:

- Memoria.
- Pliego de condiciones.
- Mediciones.
- Presupuesto.
- Planos.

2.3 Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

El artículo 7 del Real Decreto, R.D. 1627/97, indica que cada contratista elaborará un Plan de seguridad y salud en el trabajo.

Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones indicadas anteriormente, serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El artículo 9 del Real Decreto, R.D. 1627/97, regula las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El artículo 10 del Real Decreto, R.D. 1627/97, refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

2.4 Coordinación de actividades empresariales.

Igualmente debe existir una coordinación de actividades empresariales, según establece el Real Decreto, R.D. 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Según el artículo 7 del Real Decreto, R.D. 171/2004 (Información del empresario titular):

- El empresario titular deberá informar a los otros empresarios concurrentes sobre los riesgos propios del centro de trabajo que puedan afectar a las actividades por ellos desarrolladas, las medidas referidas a la prevención de tales riesgos y las medidas de emergencia que se deben aplicar.
- La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades y cuando se produzca un cambio en los riesgos propios del centro de trabajo que sea relevante a efectos preventivos.
- La información se facilitará por escrito cuando los riesgos propios del centro de trabajo sean calificados como graves o muy graves.
- Esta información se entenderá cumplida por el promotor mediante el estudio de seguridad y salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Según el artículo 8 del Real Decreto, R.D. 171/2004 (Instrucciones del empresario titular):

- Recibida la información a que se refiere el artículo 4.2, el empresario titular del centro de trabajo, cuando sus trabajadores desarrollen actividades en él,

dará al resto de empresarios concurrentes instrucciones para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y sobre las medidas que deben aplicarse cuando se produzca una situación de emergencia.

- Las instrucciones deberán ser suficientes y adecuadas a los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y a las medidas para prevenir tales riesgos.
- Las instrucciones habrán de proporcionarse antes del inicio de las actividades y cuando se produzca un cambio en los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes que sean relevantes a efectos preventivos.
- Las instrucciones se facilitarán por escrito cuando los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes sean calificados como graves o muy graves.
- Estas instrucciones se entenderán cumplidas por el promotor mediante las impartidas por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, cuando tal figura exista.
- Los medios de coordinación en el sector de la construcción serán los establecidos en Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, así como cualesquiera otros complementarios que puedan establecer las empresas concurrentes en la obra.

2.5 Libro de incidencias y registro.

El artículo 13 del Real Decreto, R.D. 1627/97, regula las funciones de este documento. Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de seguridad y salud.

Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el coordinador, responsable del seguimiento del Plan de seguridad y salud, por la Dirección facultativa, por el contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por técnicos de los Centros Provinciales de seguridad y salud, por la Inspección de Trabajo, por miembros del Comité de seguridad y salud y por los representantes de los trabajadores en la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el empresario principal deberá remitir en el plazo máximo de (24) veinticuatro horas, copias a la Inspección de Trabajo de la provincia en que se realiza la obra, al responsable del seguimiento y

control del Plan, al Comité de Salud y Seguridad y al representante de los trabajadores.

Conservará las destinadas a sí mismo, adecuadamente agrupadas, en la propia obra, a disposición de los anteriormente relacionados.

Sin perjuicio de su consignación en el libro de incidencias, el empresario deberá poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de seguridad y salud, de forma inmediata, cualquier incidencia relacionada con el mismo, dejando constancia fehaciente de ello.

Cuantas sugerencias, observaciones, iniciativas y alternativas sean formuladas por los órganos que resulten legitimados para ello, acerca del Plan de seguridad y salud, sobre las medidas de prevención adoptadas o sobre cualquier incidencia producida durante la ejecución de la obra, habrán de ser comunicadas a la mayor brevedad por el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la seguridad y salud que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de seguridad y salud

Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del empresario, y a ellos deberá tener acceso el responsable del seguimiento y control del Plan.

2.6 Paralización de los trabajos.

La medida de paralización de trabajos que contempla el Real Decreto 1627/1997 es distinta a las que se regulan en los artículos 21 (a adoptar por los trabajadores o por sus representantes legales, en los casos de riesgo grave o inminente) y el artículo 44 (a adoptar por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social) de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL).

Se trata aquí de la paralización que puede acordar el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona de las que integren la dirección facultativa de la misma, cuando observen un incumplimiento de las medidas de seguridad y salud en circunstancias de riesgo grave e inminente para los trabajadores, y puede afectar a un tajo o trabajo concreto o a la totalidad de la obra, si fuese necesario.

De llevarse a cabo tal medida, la persona que la hubiese adoptado deberá dar cuenta de la misma a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas

afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Al margen de esto, si el coordinador o la dirección facultativa observasen incumplimientos de las medidas de seguridad y salud, deberán advertir al contratista afectado de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias.

En cualquier caso, la adopción de la medida de paralización de los trabajos por parte de las personas más arriba mencionadas se entiende sin perjuicio de lo dispuesto en la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas en relación con el cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

2.7 Recursos de Prevención.

El artículo 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, LPRL fue introducido al publicarse el 13 de Diciembre de 2003 la Ley 54/2003, y la disposición adicional única del Real Decreto, R.D. 39/1997 fue introducida al publicarse el 29 de mayo de 2006 el R.D. 604/2006. Ambos hablan de la Presencia de los Recursos Preventivos.

Por otra parte, la disposición adicional decimocuarta de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales LPRL fue introducida al publicarse el 13 de diciembre de 2003 la Ley 54/2003, y el artículo 22 bis del R.D. 1627/1997 fue introducido al publicarse el 29 de mayo de 2006 el Real Decreto, R.D. 604/2006. Ambos hablan de la Presencia de los Recursos Preventivos en las obras de construcción.

La presencia en esta obra de construcción de los recursos preventivos es necesaria porque los riesgos existentes pueden verse agravados o modificados en el desarrollo de la obra, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollarán sucesiva o simultáneamente por diferentes empresas, que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, porque se realizarán algunas de las actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales, tales como:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.
- Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
- Trabajos en espacios confinados.

Se consideran recursos preventivos en la obra:

- Uno o varios trabajadores designados por la empresa. Dichos recursos preventivos deben tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en la obra durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

- La presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista. Esta presencia será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales.
- La obligación de designar recursos preventivos para su presencia en el centro de trabajo recaerá sobre la empresa o empresas que realicen dichas operaciones o actividades.
- La designación de recursos preventivos no exime al empresario del cumplimiento de las restantes obligaciones que integran su deber de protección de los trabajadores.

Las funciones de los recursos preventivos son las siguientes:

- Vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra y comprobar la eficacia de éstas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, los recursos preventivos:
- Deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.
- Poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función:
- Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud.

La empresa contratista, al igual que el resto de subcontratas que trabajen en la obra, deben designar sus propios recursos preventivos.

2.8 Coordinación de actividades de empresa.

Igualmente debe existir una coordinación de actividades empresariales, según establece el Real Decreto, R.D. 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Según el artículo 7 del Real Decreto, R.D. 171/2004 (Información del empresario titular):

- El empresario titular deberá informar a los otros empresarios concurrentes sobre los riesgos propios del centro de trabajo que puedan afectar a las

actividades por ellos desarrolladas, las medidas referidas a la prevención de tales riesgos y las medidas de emergencia que se deben aplicar.

- La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades y cuando se produzca un cambio en los riesgos propios del centro de trabajo que sea relevante a efectos preventivos.
- La información se facilitará por escrito cuando los riesgos propios del centro de trabajo sean calificados como graves o muy graves.
- Esta información se entenderá cumplida por el promotor mediante el estudio de seguridad y salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del Real Decreto R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Según el artículo 8 del Real Decreto, R.D. 171/2004 (Instrucciones del empresario titular):

- Recibida la información a que se refiere el artículo 4.2, el empresario titular del centro de trabajo, cuando sus trabajadores desarrollen actividades en él, dará al resto de empresarios concurrentes instrucciones para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y sobre las medidas que deben aplicarse cuando se produzca una situación de emergencia.
- Las instrucciones deberán ser suficientes y adecuadas a los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y a las medidas para prevenir tales riesgos.
- Las instrucciones habrán de proporcionarse antes del inicio de las actividades y cuando se produzca un cambio en los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes que sean relevantes a efectos preventivos.
- Las instrucciones se facilitarán por escrito cuando los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes sean calificados como graves o muy graves.
- Estas instrucciones se entenderán cumplidas por el promotor mediante las impartidas por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, cuando tal figura exista.
- Los medios de coordinación en el sector de la construcción serán los establecidos en Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, así como cualesquiera otros complementarios que puedan establecer las empresas concurrentes en la obra.

2.9 Libro de subcontratas.

En base al artículo 8 de la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, en toda obra de construcción, incluida en el ámbito de aplicación de dicha Ley, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación.

En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en el artículo 5.3 de esta Ley.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

2.9.1 Régimen de subcontratas.

La subcontratación, como forma de organización productiva, no podrá ser limitada, salvo en las condiciones y en los supuestos previstos en esta Ley.

Con carácter general, el régimen de la subcontratación en el sector de la construcción será el siguiente:

- El promotor podrá contratar directamente con cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas.
- El contratista podrá contratar con las empresas subcontratistas o trabajadores autónomos la ejecución de los trabajos que hubiera contratado con el promotor.
- El primer y segundo subcontratistas podrán subcontratar la ejecución de los trabajos que, respectivamente, tengan contratados, salvo en los supuestos previstos en la letra f) del presente apartado.

- El tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos que hubiera contratado con otro subcontratista o trabajador autónomo.
- El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos a él encomendados ni a otras empresas subcontratistas ni a otros trabajadores autónomos

Asimismo, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas, cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra, entendiéndose por tal la que para la realización de la actividad contratada no utiliza más equipos de trabajo propios que las herramientas manuales, incluidas las motorizadas portátiles, aunque cuenten con el apoyo de otros equipos de trabajo distintos de los señalados, siempre que éstos pertenezcan a otras empresas, contratistas o subcontratistas, de la obra.

3 Condiciones Técnicas.

3.1 Maquinaria.

Cumplirán las condiciones establecidas en el Real Decreto, R.D.1627/1997.

- La maquinaria de todos los accesorios de prevención establecidos, será manejada por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.
- El uso, mantenimiento y conservación de la maquinaria se harán siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.
- Las operaciones de instalación y mantenimiento, deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros, para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas en profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.
- Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de «puesta en marcha de la grúa» siéndoles de aplicación la Orden de 28 de junio de 1988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.
- Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc., serán revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Jefatura de la obra, con la ayuda del Vigilante de Seguridad, la

realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

- El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra, deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Jefatura de la obra, proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

3.2 Instalaciones Provisionales de Obra.

3.2.1 Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica de la obra cumplirá el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las siguientes condiciones particulares.

- Cuadros eléctricos:
- Los cuadros de distribución eléctrica serán construidos con materiales incombustibles e inalterables por los agentes atmosféricos. Serán de construcción estanca al agua.
- La tapa del cuadro permanecerá siempre cerrada y se abrirá exclusivamente por personal competente autorizado para ello.
- Las líneas generales de fuerza deberán ir encabezadas por un disyuntor diferencial de 300 mA de sensibilidad.
- Se comprobará que al accionar el botón de prueba del diferencial, cosa que se deberá realizar periódicamente, éste se desconecta y en caso contrario es absolutamente obligatorio proceder a la revisión del diferencial por personal especializado y en último caso sustituirlo por uno nuevo.
- El cuadro general deberá ir provisto de interruptor general de corte omnipolar que deje toda la obra sin servicio, totalmente aislado en todas sus partes activas.
- Los cuadros de distribución eléctrica deberán tener todas sus partes metálicas, así como los envolventes metálicos, perfectamente conectadas a tierra.
- Los enchufes y tomas de corriente serán de material aislante, doble aislamiento, disponiendo de uno de los polos para la toma de tierra.
- Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos, interruptores, etc., deberán ser de equipo completamente cerrado que imposibiliten en cualquier caso, el contacto fortuito de personas o cosas.
- Todas las bornas de las diferentes conexiones deberán estar provistas de protectores adecuados que impidan un contacto directo con las mismas.
- En el cuadro eléctrico general, se deben colocar interruptores (uno por enchufe) que permitan dejar sin corriente los enchufes en los cuales se vaya a

conectar maquinaria de 10 o más amperios, de forma que sea posible enchufar y desenchufar la máquina sin corriente.

- Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares, deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.
- El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales, barro, etc. En previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.
- Lámparas eléctricas portátiles:
- Tal y como exige la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, estos equipos reunirán las siguientes condiciones mínimas:
- Tendrán mango aislante.
- Dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica.
- Su tensión de alimentación será de 24 V o bien estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.
- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones NO serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.
- Conductores eléctricos:
- Todas las máquinas accionadas por energía eléctrica deberán disponer de conexión a tierra, siendo la resistencia máxima permitida de los electrodos o placas, de 5 a 10 ohmios.
- Los cables de conducción eléctrica, se emplearán con doble aislamiento impermeable, y preferentemente, de cubierta exterior resistente a los roces y golpes.
- Se evitará discurrir por el suelo disponiéndose a una altura mínima de 2,5 m sobre el mismo.
- No estarán deteriorados, para evitar zonas bajo tensión.
- Las mangueras para conectar a las máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno para la conexión al polo de tierra del enchufe.
- Las mangueras eléctricas que estén colocadas sobre el suelo, deberán ser enterradas convenientemente. Por ningún motivo se podrán almacenar objetos metálicos, punzantes, etc. sobre estas zonas que pudieran provocar la perforación del aislamiento y descarga accidentales por esta causa.

- En caso de que estas mangueras eléctricas, no puedan ser enterradas, se colocarán de forma elevada o aérea.
- Instalación eléctrica para corriente de baja tensión:
- No hay que olvidar que está demostrado estadísticamente que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los trabajadores se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen:
 - No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará con señalización adecuada, a los trabajadores y las herramientas por ellos utilizadas, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m, se prohíbe todo trabajo que esté en tensión, se ha de asegurarse que antes de trabajar se tomen las medidas de seguridad necesarias.
 - Caso de que la obra se interfiriera con una línea aérea de baja tensión y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.
 - Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT 018, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (esta última citada se corresponde con la norma UNE 20383-75).
- Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.
- La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será, como mínimo, vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo en una perforación y rellena con arena. Si son varias, estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierras de todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

- Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad, y todas las salidas de fuerzas de dichos cuadros estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.
- La toma de tierra se volverá a medir en la época más seca del año y se mantendrá con grado de humedad óptimo.

3.2.2 Instalación contra incendios.

Para una correcta utilización de medidas contra incendios en la zona de obra, se instalarán extintores de polvo polivalente de acuerdo con la Norma UNE-23010, serán revisados anualmente y recargados si es necesario. Asimismo, se instalarán en los lugares de más riesgo a la altura de 1,5 m del suelo y se señalizarán de forma reglamentaria.

3.2.3 Higiene y Bienestar.

Cabe destacar, como nombramos anteriormente en la memoria de este estudio de Seguridad y salud, que la higiene y el bienestar dentro de la obra es un pilar fundamental para que ésta se lleve a cabo, ya que los trabajadores deberán encontrarse dentro de un ámbito de trabajo saludable y que cumpla las condiciones correctas para el desempeño de sus tareas en la obra. Estas instalaciones estarán acondicionadas con los siguientes materiales:

- El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas, en la misma proporción.
- Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitará los medios especiales de limpieza.
- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Existiendo, al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedores y con vestuarios.
- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.
- Se instalará una ducha de agua fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.
- Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

- Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.
- Análogamente los pisos, paredes y techos de comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperaturas adecuadas y la altura mínima de techo será de 2,60 metros.
- Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios.
- El comedor dispondrá de mesas y asientos, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios.
- Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

1 Condiciones de los medios de protección.

1.1 Empleo y mantenimiento de los medios y equipos de protección.

Todos los medios y equipos de protección, deberán encontrarse en la obra con la anterioridad suficiente para que permita su instalación antes de que sea necesaria su utilización.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega. Para ello deberán ser revisados periódicamente de forma que puedan cumplir eficazmente con su función.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, (por ejemplo, un accidente) deberá ser repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de un equipo o una prenda de protección, nunca será un riesgo en sí mismo.

La maquinaria dispondrá de todos los elementos de seguridad y prevención establecidos, y serán manejadas por personal especializado. Asimismo, serán sometidas a revisiones periódicas y en caso de detectar alguna avería o mal funcionamiento, se paralizarán hasta su resolución.

1.2 Comienzo de las obras.

Antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual y colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimos. En caso contrario se desecharán adquiriendo, otros nuevos.

Todos los medios de protección personal se ajustarán a las normas de homologación de la C.E. y se ajustarán a las disposiciones mínimas recogidas en el R.D. 773/1997 de 30 de mayo.

Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso, si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente

(del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto, con objeto de detectar posibles peligros y observar correctamente las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características, como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico de una carretera, etc. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3 m (si la línea es superior a los 50.000 V., la distancia mínima será de 5 m).

Todos los cruces subterráneos y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad.

1.3 Protecciones individuales.

Los equipos de protección individual (EPI) de prevención de riesgos eléctricos deberán ajustarse a las especificaciones y para los valores establecidos en las Normas UNE, marcado CE, o en su defecto, Recomendación AMYS.

Es el Real Decreto R.D.1407/1992 el que, en función de la categoría asignada por el fabricante del EPI, establece el trámite necesario para la comercialización del mismo dentro del ámbito de la Comunidad Europea.

- Declaración de conformidad.
Los modelos de EPI clasificados como categoría I por el fabricante pueden ser fabricados y comercializados cumpliendo los siguientes requisitos:
 - El fabricante, o su mandatario establecido en la Comunidad Económica Europea (CEE), habrá de reunir la documentación técnica del equipo, a fin de someterla, si así le fuese solicitado, a la Administración competente.
 - El fabricante elaborará una declaración de conformidad, a fin de poderla presentar, si así le fuese solicitado, a la Administración competente.
 - El fabricante estampará en cada EPI y su embalaje de forma visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible de dicho EPI, la marca CE.

Cuando por las dimensiones reducidas de un EPI o componente de EPI no se pueda inscribir toda o parte de la marca necesaria, habrá de mencionarla en el embalaje y en el folleto informativo del fabricante.

- Documentación técnica del fabricante.

La documentación deberá incluir todos los datos de utilidad sobre los medios aplicados por el fabricante con el fin de lograr la conformidad de los EPI a las exigencias esenciales correspondientes. Deberá incluir:

- Un expediente técnico de fabricación formado por:
 - Los planos de conjunto y de detalle del EPI, acompañados, si fuera necesario, de las notas de los cálculos y de los resultados de ensayos de prototipos dentro de los límites de lo que sea necesario para comprobar que se han respetado las exigencias esenciales.
 - La lista exhaustiva de las exigencias esenciales de seguridad y de sanidad, y de las normas armonizadas y otras especificaciones técnicas que se han tenido en cuenta en el momento de proyectar el modelo.
 - La descripción de los medios de control y de prueba realizados en el lugar de fabricación.
 - Un ejemplar del folleto informativo del EPI.
- Folleto informativo.
El folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante con los EPI comercializados incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o su mandatario en la CEE, toda la información útil sobre:
 - Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario.
 - Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
 - Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
 - Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
 - Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes.
 - Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.
 - Explicación de las marcas, si las hubiere.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua o lenguas oficiales del Estado miembro destinatario.

1.3.1 Mono de trabajo.

Prenda de vestir de tejido resistente, que permite moverse cómodamente y no tiene partes que cuelguen, como cintas o flecos, para eliminar el riesgo de atrapamiento. Pueden usarse sobre la ropa de calle. Pueden incluir protecciones contra el agua (en la figura, mono de Tyvek impermeable y transpirable), el frío, o las abrasiones. Son preferibles los que tienen cierre de cremallera.

1.3.2 Cinturón portaherramientas.

Banda resistente para ceñir a la cintura, con hebilla o enganche de cierre, y con bolsas y soportes para sujetar las herramientas dejando libres las manos del que lo usa.

1.3.3 Cinturón de seguridad.

Un cinturón de seguridad es un equipo de protección individual, cuya misión es evitar, en caso de caída desde una altura más o menos grande, la colisión contra el suelo u otro elemento que pueda causar lesiones.

Los accesorios que se pueden adaptar a los cinturones se denominan aparatos anti caídas, que permiten a la persona que los emplea ascender o descender, o bien permiten total libertad de movimiento, y se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Con elemento deslizante:
Son aquellos que se deslizan por una línea de anclaje fijada al suelo, y al punto máximo donde se necesite subir, y se conectan al cinturón por medio de elementos auxiliares, como pueden ser mosquetones y cintas.
- Con elemento rodante:
Este tipo se emplea de la misma forma que el anterior, pero rodando por la línea de anclaje, que debe estar también fija al punto más alto y al suelo.
- Amortiguador de caída:
La misión de estos aparatos es reducir la fuerza de caída.
- Con elemento enrollador:
En este tipo de aparatos se fija el anti caídas al punto de anclaje, la zona de conexión al cinturón, y es el mismo aparato el que está dotado de la línea de anclaje, lo que permite caminar libremente por toda la longitud de que esté provisto aquél.
- Con elemento de contrapeso:
Son similares a los anteriores, pero necesitan un contrapeso para poder tener la línea de anclaje extensible.
 - Requisitos:

La normativa vigente exige que el diseño de los elementos que constituyen el cinturón de seguridad cumpla los requisitos mínimos necesarios en cuanto a dimensiones y disposiciones, y que además satisfagan los diferentes ensayos de laboratorio, para determinar si el grado de protección del equipo es suficiente para hacer frente al riesgo que tiene que cubrir.

- Exigencias físicas:
Los cinturones son preparados y acondicionados a temperaturas y humedades normales, a altas temperaturas, en lluvia artificial, en polvo y en aceite.

Una vez que están preparados, las pruebas que se realizan son:

- Resistencia a la tracción de todos sus componentes, tanto metálicos como sintéticos.
- Ensayos estáticos.
- Ensayos dinámicos.
- Envejecimiento por radiaciones ultravioleta.
- Envejecimiento en cámara de niebla salina.

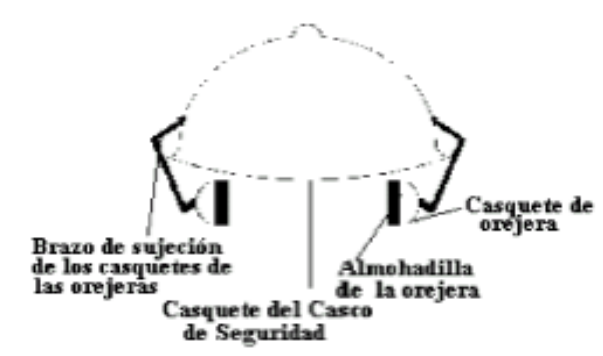
Todas estas pruebas tienen que dar resultados satisfactorios para poder certificar el cinturón o el aparato anti caídas.

- Normativa aplicable:
 - UNE-EN 353-1:2014+A1:2017 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje.
 - UNE-EN 353: Dispositivos anti caídas deslizantes con la línea de anclaje.
 - UNE-EN 354-355: Absorbedores de energía.
 - UNE-EN 360: Dispositivos anti caídas retráctiles.
 - UNE-EN 362: Conectores.
 - UNE-EN 795: Dispositivos de anclaje.
 - UNE-EN 358:2018: Sistemas de sujeción.
 - UNE-EN 361: Arnés anti caídas.
 - UNE-EN 363: Sistemas anti caídas.
 - UNE-EN 1496: Equipo de salvamento. Dispositivos de izado.

1.3.4 Orejeras.

Igualmente existen orejeras acopladas a casco, formadas por casquetes individuales unidos a brazos fijados a un casco de seguridad.

- Características de las orejeras adaptables a cascos de seguridad



Requisitos de atenuación para las orejeras acopladas a cascos de seguridad							
F en Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000
(MrSi) en dB	5	8	10	12	12	12	12

La información proporcionada a los usuarios debe incluir la necesaria para ajustar la cinta de cabeza.

- Marcado
 - En las orejeras deben figurar de manera duradera los siguientes datos:
 - Nombre, marca comercial o cualquier otra identificación del fabricante.
 - Denominación del modelo.
 - En caso de que el fabricante prevea que la orejera debe colocarse según una orientación dada, una indicación de la parte de DELANTE y/o de la parte SUPERIOR de los casquetes, y/o una indicación del casquete DERECHO y del IZQUIERDO.
 - El número de esta norma, EN 352-1:1993.
- Normativa aplicable:
 - Norma 352-2. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 3: orejeras unidas a cascos industriales de seguridad.
 - Norma 352-1. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1: orejeras.
 - Norma UNE-EN 397. Cascos industriales de seguridad.
 - Norma UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.

1.3.5 Tapones.

- Tipos de tapones.
- Tapón auditivo: Protector contra el ruido llevado en el interior del conducto auditivo externo (aural), o en la concha a la entrada del conducto auditivo externo (semi-aural).
- Tapón auditivo desechable: Previsto para ser usado una sola vez.
- Tapón auditivo reutilizable: Previsto para ser usado más de una vez.
- Tapón auditivo moldeado personalizado: Confeccionado a partir de un molde de cada concha y conducto auditivo del usuario.
- Tapón auditivo unido por un arnés: Unidos por un elemento de conexión semi-rígido.
- Atenuación acústica: Para una señal de medida dada, diferencia en decibelios entre los umbrales de audición de una persona con y sin el protector colocado.

- **Materiales.**

Los componentes de los tapones auditivos deben ser fácilmente retirables del conducto auditivo. Los materiales de construcción no deben provocar en la piel reacciones alérgicas.

- **Tallas.**

Para cada tapón auditivo se asigna una talla o gama de tallas, excepto para los tapones auditivos moldeados personalizados y los tapones auditivos semi-aurales. La talla se determina por medio de una galga que dispone de una serie de orificios circulares.

TALLAS NOMINALES DE LOS TAPONES AUDITIVOS										
Talla nominal	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Diámetro de los orificios en mm	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

- **Información para el usuario.**
Los tapones auditivos deben ir acompañados de un folleto informativo que incluya los siguientes datos:
 - Número de esta norma: EN 352-2.
 - Marca comercial.
 - Denominación del modelo.
 - Descripción del tipo de arnés de unión.
 - Instrucciones de colocación y uso.
 - Talla nominal o gama de tallas, para los tapones que no sean semi-aurales o moldeados personalizados.

Gama de tallas disponible por el fabricante:

- Valores de atenuación acústica.
- Valor medio y desviación típica a cada frecuencia de ensayo.
- Valor APV (Protección conferida) a cada frecuencia de ensayo según la Norma ISO/DIS 4869-2.
- Valores H, M, L según la Norma ISO/DIS 4869-2.
- Valor medio de reducción de ruido (SNR) según la Norma ISO/DIS 4869-2.
- Instrucciones del fabricante sobre uso, colocación y conservación de los tapones auditivos.
- Advertencia precisando que, si no se respetan las recomendaciones de uso, colocación y conservación, la protección ofrecida se verá considerablemente reducida.
- Método de limpieza para los tapones auditivos reutilizables.
- El párrafo siguiente: «Ciertas sustancias químicas pueden producir un efecto negativo sobre este producto. Conviene pedir datos complementarios al fabricante».
- Condiciones recomendables para el almacenamiento.
- Masa de los tapones auditivos, sólo para los tapones unidos por un arnés.
- Dirección para obtener datos suplementarios.

Marcado.

El embalaje o estuche de los tapones debe ir marcado con los siguientes datos:

- Nombre, marca comercial o identificación del fabricante.
- Norma UNE-EN 352-2: 1993.
- Denominación del modelo.
- Característica de desechable o reutilizable.
- Instrucciones de colocación y uso.
- Talla nominal salvo para los tapones moldeados personalizados y los semi-aurales.

1.3.6 **Mascarilla auto filtrante contra el polvo**

- Definición y descripción.
La mascarilla filtrante cubre la nariz, la boca y, de modo general, el mentón. Está compuesta total o parcialmente de material filtrante, o de una conexión respiratoria en la cual el o los filtros principales constituyen una parte inseparable del equipo, mientras que el prefiltro puede intercambiarse.

La mascarilla filtrante debe garantizar un ajuste hermético a la cara del portador, independientemente de que la piel esté seca o mojada y que su cabeza esté en movimiento.

El aire penetra en la mascarilla filtrante y va entonces directamente a la cavidad de la conexión respiratoria destinada a la boca y la nariz, o llega a ésta a través de una o más válvulas de entrada, cuando éstas existan.

Estos equipos brindan protección contra los aerosoles sólidos y de base acuosa solamente o también contra aerosoles sólidos y líquidos.

A estos efectos, se entiende por:

- Aerosol sólido: suspensión de partículas sólidas en el aire.
- Aerosol líquido: suspensión de gotas pequeñísimas de líquidos en el aire.
- Aerosol de base acuosa: aerosol producido a partir de soluciones y/o suspensiones de sustancias sólidas en agua, de modo que el material sólido represente el único componente peligroso.
- Aerosol de base aceite: aerosol compuesto de gotas de aceite y producido generalmente cuando se atomiza o pulveriza un líquido
- Clases y tipos de mascarillas.

CLASE	PROTECCIÓN CONTRA	LÍMITES DE UTILIZACIÓN
FFP1	Aerosoles sólidos y de base acuosa	Hasta 4 veces el LEP*
FFP2S	Aerosoles sólidos y de base acuosa	Hasta 12 veces el LEP*
FFP2SL	Aerosoles sólidos y de base aceite	Hasta 12 veces el LEP*
FFP3S	Aerosoles sólidos y de base acuosa	Hasta 50 veces el LEP*
FFP3SL	Aerosoles sólidos y de base aceite	Hasta 50 veces el LEP*

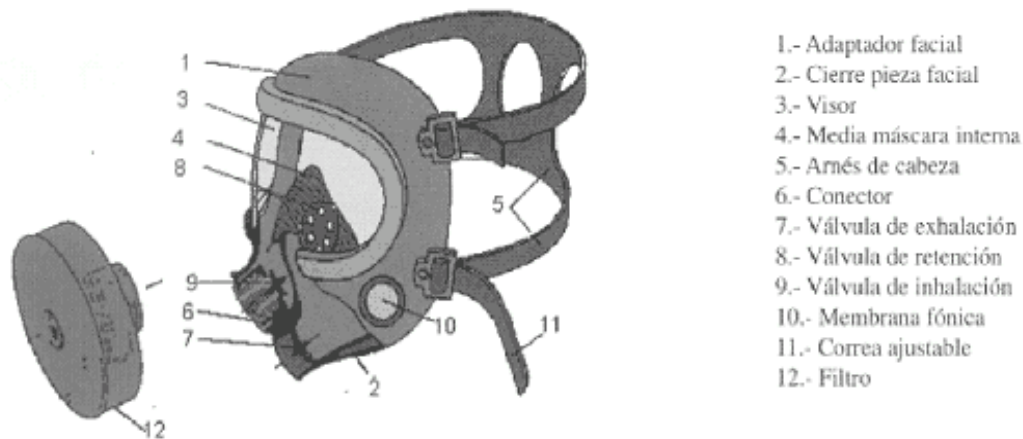


Foto 1. Mascarilla auto filtrante y sus partes

Marcado.

- En el envase:
 - Nombre, marca registrada u otros medios de identificación del fabricante o suministrador.
Tipo y clase: FFP1, FFP2, FFP3.
 - Número de esta Norma Europea.
 - Año de fabricación y fecha de caducidad de vida útil (cuando la fiabilidad de comportamiento se vea afectada por el envejecimiento).
 - La oración «Véanse instrucciones de uso».
 - El envase de las mascarillas auto filtrante que no pasen el ensayo del aceite de parafina se marcará de forma clara: «Sólo para uso contra aerosoles sólidos» (esto incluye aerosoles de base acuosa).
- En la mascarilla:
 - Nombre, marca registrada u otros medios de identificación del fabricante.
 - Marca de identificación del tipo.
 - Los símbolos FFP1, FFP2 o FFP3, según la clase.
 - La letra S (sólido) o SL (sólido y líquido) según la penetración del filtro. Estas letras se pondrán seguidamente de la designación de la clase.
 - La letra D (dolomita) o C (carbón), según se desarrolle el ensayo de obstrucción. Estas letras se pondrán seguidamente de la designación de la clase.
 - Los subconjuntos y componentes que aporten una seguridad considerable serán marcados de modo que puedan ser fácilmente identificados.

- Los colores de las mascarillas no representan un código de color (no están asociados a la protección brindada).

Instrucciones de uso.

- Acompañarán a los envases más pequeños que se comercialicen.
- Estarán en los idiomas oficiales del país en el que se aplica. Contendrán toda la información para personas entrenadas y cualificadas sobre:
 - aplicaciones/limitaciones;
 - la información «para un solo uso», cuando proceda;
 - controles previos al uso, puesta, ajuste;
 - uso, mantenimiento y almacenamiento del equipo.
- Las instrucciones de uso serán claras. Si es de utilidad se añadirán ilustraciones, partes numeradas, marcado, etcétera.
- Cuando se usen advertencias, éstas responderán a la presencia de problemas similares a los que se encuentran en la realidad, por ejemplo:
 - Colocación o ajuste de la mascarilla auto filtrante (comprobación previa al uso).
 - La hermeticidad del equipo se podrá ver afectada en usuarios con barba.
 - Calidad del aire (contaminantes, deficiencia de oxígeno).
 - Uso del equipo en atmósferas explosivas.
 - Las mascarillas que no pasen el ensayo de aceite de parafina, se usarán solamente contra aerosoles sólidos y de base acuosa.
- Se indicará claramente que los equipos diseñados para un solo uso deberán desecharse después de haberse usado.

1.3.7 Pantalla de protección contra riesgo mecánico.

Membrana transparente montada sobre un arnés que se fija a la cabeza, que protege cara, nariz, ojos y boca de golpes, erosiones y proyección de partículas o líquidos.

Pueden llegar a resistir el impacto de partículas a velocidades superiores a los 500 km/h. Protegen, además de contra impactos, contra metales fundidos, sólidos calientes y arco eléctrico de cortocircuito. No ofrecen protección contra polvo y gases.

1.3.8 Faja anti vibraciones

Banda elástica ancha con cierres tipo velcro para ceñir la zona lumbar, el abdomen y la cintura de un operador sometido a vibraciones que afectan a todo el cuerpo.

Eficaz contra las vibraciones de muy baja frecuencia (menos de tres golpes por segundo) tanto las de cabeceo (delante-atrás) y balanceo (izquierda-derecha), como las de deriva (arriba-abajo)

1.3.9 Faja de refuerzo lumbar.

Banda que rodea la cintura comprimiendo el abdomen contra la espalda para asegurar la correcta alineación de las vértebras en el tramo lumbo-sacro, reduciendo la lordosis, como refuerzo en tareas que exigen grandes esfuerzos o levantamiento de cargas.

1.3.10 Prendas de señalización de alta visibilidad.

Es la ropa de señalización destinada a ser percibida visualmente sin ambigüedad en cualquier circunstancia. Cuando se desea la mayor visibilidad, deberá utilizarse el material de mayor retrorreflexión.

Normativa UNE-EN aplicable: EN 471. Ropa de señalización de alta visibilidad.

Se definen tres clases de ropa de protección según las áreas mínimas de materiales que incorporan; la ropa de clase 3 ofrece mayor visibilidad en la mayoría de los medios urbanos y rurales que la ropa de clase 2, y ésta, mayor que la de clase 1.

SUPERFICIES MÍNIMAS VISIBLES DE CADA MATERIAL EN m ²			
	Ropa Clase 1	Ropa Clase 2	Ropa Clase 3
Material de Fondo	0.80	0.50	0.14
Material Reflectante	0.20	0.13	0.10
Material Combinado	-	-	0.20

Colores normalizados para el color de fondo:

- Amarillo fluorescente.
- Rojo-anaranjado fluorescente.
- Rojo fluorescente.



1.3.11 Mandil anti perforante.

Lienzo con cintas para colgar del cuello y atar a la espalda, de material capaz de resistir el punzonamiento causado, por ejemplo, por un clavo, un cuchillo u otra herramienta afilada. Generalmente están fabricados con un tejido que tiene embebida una malla de alambre de acero o de otros materiales igualmente tenaces pero más ligeros, como la fibra de carbono.

Debe cubrir bien el frente y costados del cuerpo y las piernas hasta las rodillas, quedando alto en el cuello. Algunos modelos cubren también los hombros y parte alta de los brazos.

Debe ajustarse de forma que, al inclinarse el operador, no se abolse el mandil dejando expedito el acceso hasta la piel.

1.3.12 Mandil de soldadura.

Lienzo con cintas para colgar del cuello y atar a la espalda, de material capaz de resistir el contacto de chispas y gotas de metal fundido, generalmente cuero. Debe cubrir bien el frente y costados del cuerpo y las piernas hasta las rodillas, quedando alto en el cuello.

Debe ajustarse de forma que, al inclinarse el operador, no se abolse el mandil permitiendo a las chispas el acceso hasta la ropa o la piel. Se evitarán las manchas de materiales combustibles, como aceites, grasas, keroseno o parafina.

1.3.13 Guantes contra riesgos mecánicos.

Norma UNE-EN 388:2016+A1:2018.

ENSAYO	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
Resistencia a la abrasión (núm. Ciclos)	100	500	2.000	8.000	-

Resistencia al corte por cuchilla (índice)	1.2	2.5	5	10	20
Resistencia al desgarro (N)	10	25	50	75	-
Resistencia a la perforación	20	60	100	150	-

Opcionalmente se podrán cumplir los requisitos de la Tabla 2 de la norma UNE-EN 388:2016+A1:2018:

Tabla 2
Resistencia al corte por impacto. Altura de caída 150 mm.
Antiestático (resistividad volúmica en ohmio x cm). Mínimo 10 ⁶ . Máximo 10 ⁹ .

Resistencia al corte por impacto. Altura de caída 150 mm.

Antiestático (resistividad volúmica en ohmio x cm). Mínimo 10⁶. Máximo 10⁹.

Marcado.

- General: El marcado de los guantes de protección será de acuerdo con el apartado 7.2 de la norma UNE-EN 420, junto con el pictograma de riesgos mecánicos.
- Pictogramas: Las propiedades mecánicas del guante se indicarán mediante el pictograma seguido de cuatro cifras. La primera cifra indicará el nivel de prestación para la resistencia a la abrasión, la segunda para el corte por cuchilla, la tercera para el rasgado y la cuarta para la perforación. Si el nivel de prestación es inferior al valor mínimo mostrado en la columna 1, la cifra será «0». Se usarán dos pictogramas específicos para la resistencia al corte por impacto y para las propiedades antiestáticas
- Instrucciones de uso. Serán de acuerdo con el apartado 7.3 de la norma UNE-EN 420. Los usuarios tendrán en cuenta que para guantes de dos o más capas no ligadas, la clasificación global no refleja necesariamente las prestaciones de la capa exterior.

1.3.14 Guantes contra productos químicos y biológicos.

Deben cumplir los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN 374. En esta norma se establecen los requisitos para los guantes destinados a la protección del usuario contra los productos químicos y/o microorganismos y se definen además los términos a usar.

La norma UNE-EN 374 debe ser usada conjuntamente con la Norma UNE-EN 420. En ella no se establecen requisitos de protección mecánica. Sin embargo, existe el requisito de datos sobre los ensayos mecánicos siguientes: Abrasión, corte por

cuchilla, resistencia al rasgado y la perforación según los métodos de ensayo descritos en la Norma UNE-EN 388:2016+A1:2018.

Para el mejor entendimiento del texto, se aclaran algunos términos:

- Tiempo de paso («Breakthrough»): Tiempo transcurrido entre la aplicación inicial de un producto químico de ensayo sobre la superficie exterior del material de un guante de protección y su posterior presencia en la otra superficie del material, medido tal como se describe en esta norma.
- Flujo de permeación: Cantidad de producto químico de ensayo, que atraviesa el guante por unidad de tiempo y por unidad de superficie.
- Penetración: Movimiento de un producto químico y/o microorganismo a través de materiales porosos, costuras, agujeros u otras imperfecciones de los materiales de un guante de protección a nivel no molecular.
- Permeabilidad: Proceso, por el cual, un producto químico se mueve a través del material de un guante de protección, a nivel molecular.

La permeabilidad implica:

- Absorción de moléculas del producto químico en la superficie de contacto (externa) del material.
- Difusión de las moléculas absorbidas en el material.
- Desorción de las moléculas por la superficie opuesta (interna) del material.

Las instrucciones de uso deberán ser acordes con lo definido en la UNE-EN 420, debiendo incluir además, una relación de los productos contra los cuales ofrece protección el guante, así como las concentraciones de dichos productos y los tiempos de garantía de la protección.

El pictograma utilizado, establecido en la norma UNE-EN 420, deberá estar acompañado del nivel de inspección y de calidad aceptable (AQL) según se especifica en esta norma, y del índice de protección para cada producto químico ensayado.

Cada combinación guante de protección/producto químico, se clarifica, en términos de tiempo de penetración, para cada producto químico individual para el cual, el guante evita la permeabilidad.

Los índices que se dan en la tabla 2, están basados en el tiempo de penetración, determinado durante contacto constante con el producto químico de ensayo, bajo condiciones de laboratorio normalizadas, tal como se describe en la Norma UNE-EN 374-3.

INDICE DE PROTECCIÓN (CLASE)	TIEMPO DE PENETRACIÓN (MINUTOS)
CLASE 1	>10
CLASE 2	>30
CLASE 3	>60
CLASE 4	>120
CLASE 5	>240
CLASE 6	>480

Para cada tipo de guante recomendado para usar contra productos químicos y microorganismos, deben darse datos sobre los siguientes ensayos mecánicos:

- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia al corte por cuchilla.
- Resistencia al rasgado.
- Resistencia a la perforación.

1.3.15 Guantes contra riesgos eléctricos.

Normativa UNE-EN aplicable: EN 60903. Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos.

- • Tipos.
- • Por clase:

CLASIFICACIÓN			
CLASES	COLOR	ESPESOR	TENSIÓN PRUEBA (V)
00	Beige	0,50	2.500
0	Rojo	1,00	5.000
1	Blanco	2,30	10.000
2	Amarillo	2,50	20.000
3	Verde	2,90	30.000
4	Naranja	3,60	40.000

- Por sus propiedades especiales:

CATEGORÍA	RESISTENCIA
A	Ácido
H	Aceite

Z	Ozono
M	Mecánica
R	Todas las anteriores (A+H+Z+M)
C	Muy Bajas Temperaturas

- Marcado.

Si se utiliza un código de colores, el doble triángulo debe corresponder al código siguiente:

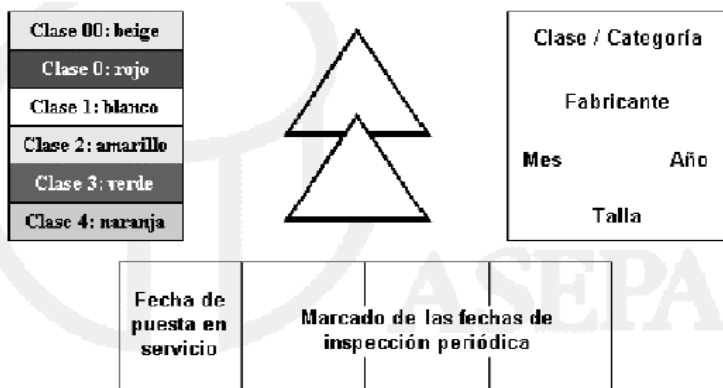


Foto 2. Código de colores (riesgo eléctrico=

Según medidas y proporciones establecidas en la Fig. 4 del Anexo G de la norma UNE-EN 60903. Cada guante al que se le exija el cumplimiento de esta norma, deberá llevar las marcas siguientes expresadas en la figura de la página anterior. Además:

- Una banda rectangular que permita la inscripción de los datos de puesta en servicio, de verificaciones y de controles periódicos; o una banda sobre la que pueda perforarse agujeros. Esta banda se fija al borde del manguito y las perforaciones deberán situarse a 20 mm como mínimo de la periferia del manguito. Esta banda perforada no es válida para los guantes de clases 3 y 4.
- El usuario deberá marcar la fecha de puesta en servicio en la primera casilla a la izquierda de la banda rectangular. Las marcas serán indelebles, fácilmente legibles y no disminuirán la calidad del guante. Se verificarán como indica la norma.
- Embalaje: Cada par de guantes deberá ser embalado en un embalaje individual de resistencia suficiente para protegerlos adecuadamente contra deterioros. El exterior del guante deberá llevar el nombre del fabricante o suministrador, la clase, la categoría, el tamaño, la longitud y el diseño del

puño. Deberán incluirse en el embalaje las recomendaciones para la utilización así como toda la instrucción suplementaria o modificación.

- Recomendaciones para la utilización: Examen antes de utilizarlos: Antes de cada uso deben inflarse los guantes para comprobar si hay escapes de aire, y llevar a cabo una inspección visual.

Para los guantes de las Clases 2, 3 y 4 se recomienda inspeccionar el interior de los guantes. Si alguno de los guantes de un par se creyera que no está en condiciones, hay que desechar el par completo y enviarlo a revisión.

- Conservación: Los guantes se almacenarán en su embalaje. Se tendrá cuidado de que los guantes no se aplasten ni doblen, ni se coloquen en las proximidades de tuberías de vapor, radiadores u otras fuentes de calor artificial, o se expongan directamente a los rayos del sol, a la luz artificial y otras fuentes de ozono. Se recomienda que la temperatura ambiente esté comprendida entre los 10° C y los 21°C.
- Precauciones de uso: Los guantes no deberán exponerse innecesariamente al calor o a la luz, ni ponerse en contacto con aceite, grasa, trementina, alcohol o un ácido enérgico.

Si se utilizan otros guantes protectores al mismo tiempo que los guantes de goma para usos eléctricos, éstos se colocarán por encima de los guantes de goma. Si los guantes protectores se humedecen, o se manchan de aceite o grasa, hay que quitárselos. Si los guantes se ensucian hay que lavarlos con agua y jabón, a una temperatura que no supere la recomendada por el fabricante, secarlos a fondo y espolvorearlos con talco.

Si siguen pegadas al guante masas aislantes como alquitrán o pintura, deberán frotarse inmediatamente las partes afectadas con un disolvente adecuado, evitando usar una cantidad excesiva del mismo, lavándolas a continuación y tratándolas como está prescrito. No utilizar petróleo, parafina o alcohol para eliminar tales masas.

Los guantes que se mojen durante el uso, o después de lavarlos, deben ser secados a fondo, pero sin que la temperatura de los guantes supere los 65° C.

- Inspección Periódica y Revisión Eléctrica:
No se usarán guantes de las Clases 1, 2, 3 y 4, ni siquiera los nuevos que se tienen en almacén, si no han sido verificados en un período máximo de seis meses.

Las verificaciones consisten en hincharlos de aire para comprobar si hay escape de aire, seguido de una inspección visual se mantienen inflados, y después un ensayo dieléctrico individual, como se especifica en los apartados 6.4.2.1 y 6.4.2.2 de esta norma. Sin embargo, para los guantes de las Clases 00 y 0, la verificación de escapes de aire y la inspección visual se hará sólo si se considera adecuada.

- Información del fabricante: Es de interés que el fabricante proporcione la información sobre la tensión máxima de utilización y los resultados obtenidos en los ensayos individuales efectuados al guante, al final de la fabricación, en los que debe verificar que los guantes satisfacen los criterios definidos. Este certificado de la empresa debería acompañarse con el folleto informativo y debería extenderse por cada lote de fabricación. Debería incluir, además de los códigos de identificación del fabricante del producto, y el número de lote, las tablas siguientes en las que se expresen los valores obtenidos y los establecidos por la norma.

1.3.16 Calzado de seguridad.

Requisitos establecidos por el Real Decreto, R.D. 1407/1992:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración CE de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa EN aplicable:

- UNE-EN 344. Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, de protección y de trabajo de uso profesional.
- UNE-EN 346. Especificaciones para el calzado de protección de uso profesional.

Categorías del calzado de seguridad:

- Clase I:
 - ○ $P1=PB+A+B.$
 - ○ $P2=P1+WRU.$
 - ○ $P3=P2+P.$
- Clase II:
 - ○ $P4=PB+A+B.$
 - ○ $P5=P4+P.$

La categoría básica que puede ofrecer el calzado de seguridad es la categoría PB, significa que el calzado de seguridad cumple con todos los requisitos básicos de seguridad que le corresponden. A partir de ahí el calzado de Clase I puede optar por las categorías P1, P2, P3, y el calzado de Clase II por las categorías P4 y P5. Calzados de cualquier categoría pueden reunir algún requisito adicional al de su categoría sin que para ello implique que por ello pueda clasificarse en categorías superiores.

La siguiente tabla indica los requisitos de seguridad que reúnen los calzados de seguridad.

CATEGORÍA	REQUISITOS BÁSICOS	REQUISITOS ADICIONALES
PB	I o II	-
P1	I	Zona del talón cerrada Propiedades anti estáticas Absorción de energía en la zona del tacón
P2	I	Como P1 más: Penetración y absorción de agua
P3	I	Como P2 más: Resistencia a la perforación Suela con resaltes
P4	II	Propiedades antiestáticas Absorción de energía
P5	II	Como P4 más: Resistencia a la perforación Suela con resaltes

1.3.17 Calzado de protección eléctrica.

Protecciones de los pies contra contactos eléctricos. Son botas compuestas de material aislante por dentro y por fuera, que impiden el paso de la corriente eléctrica entre los pies y el suelo. No basta con que sean de material aislante por fuera (suela de goma, por ejemplo), porque estando mojadas podría establecerse un puente entre el tobillo y el pavimento.

1.3.18 Equipos de protección anti caídas.

El equipo de trabajo está formado por todos los elementos que permiten el acceso al lugar de trabajo, mantener al trabajador en una postura cómoda para la ejecución de la tarea y el abandono del lugar de trabajo.

Está formado por:

- Arnés de suspensión.
- Cabo de anclaje.
- Mosquetones con seguro.
- Descendedor autoblocante.
- Bloqueadores de ascenso.
- Cuerda de suspensión.
- Equipo de protección anti caídas.

Se llevará en todo momento durante la ejecución de los trabajos. Está formado por:

- Arnés anti caídas.
- Cuerda de seguridad.
- Mosquetón con seguro automático.
- Bloqueador anti caídas.
- Cabo de anclaje.
- Cuerdas.

Las únicas válidas para trabajos verticales están compuestas por fibras de nylon, del tipo poliamida. El más recomendado es el nylon grupo 6.6.

- Composición: Están compuestas por dos partes:
 - Alma o núcleo, que constituye la parte interior de la cuerda y está formada por un grupo de cuerdas menores trenzadas entre sí. Es el elemento básico de resistencia de la cuerda.
 - Funda o camisa exterior. Su objeto es proteger al alma o núcleo de la abrasión externa.
 - Fibra plana, en el interior del alma. Sirve de marcaje de la cuerda y de limitador de elasticidad.
- Tipos. Según el tipo de trenzado, se distinguen dos tipos de cuerdas:
 - Cuerdas semiestáticas: Diseñadas específicamente para la suspensión de personas, por lo que son las utilizadas en trabajos verticales. Su coeficiente de alargamiento varía entre el 1,5 y el 3%.
 - Cuerdas dinámicas: diseñadas para soportar fuerzas de choque por caídas importantes.
- Cuidado de las cuerdas. La rotura de la cuerda puede suceder por:
 - Rozamiento, por contacto con una arista cortante.
 - Por exceso de carga.

Los elementos susceptibles de originar deterioros en las cuerdas (específicamente las de nylon, por ser las utilizadas en el sector), son los siguientes:

a) Nudos.

Se ha comprobado que el punto más débil de las cuerdas son los nudos realizados en ellas. La reducción de la resistencia originada oscila entre el 45 y el 65% según el tipo de nudos. Dado que la zona donde se realizan los nudos está comprendida en los primeros 5 metros de las cuerdas, se comprobará siempre esta zona en los controles periódicos y se cortarán cuando se observen deformaciones en el alma.

b) Agua.

Reduce la resistencia de la cuerda en un 10%.

c) Tiempo.

Una cuerda nueva almacenada caduca a los dos años de su fabricación. Las cuerdas en uso raramente alcanzan los 6 meses de vida. En operaciones especiales, a veces es necesario sustituir la cuerda en cada uso.

d) Sol.

Los rayos UV debilitan las cuerdas lentamente. Cuando se prevé que las cuerdas instaladas no se utilizarán durante períodos aproximados al mes, es conveniente desinstalarlas para evitar su deterioro.

e) Suciedad.

La suciedad desgasta las fibras del alma lentamente y reduce la vida de la cuerda. Por este motivo, es necesario proceder a su limpieza con agua dulce o detergente neutro. Se deberán secar siempre a la sombra.

f) Abrasión.

Es el factor más influyente, ya que deterioran la funda lo que conlleva una reducción del 30 al 50% de la resistencia de la cuerda. Las cuerdas deben llevar una etiqueta identificativa en sus extremos con su historial de uso, fecha de compra, etcétera.

g) Cordinos.

Son cuerdas de diámetro inferior a 8 mm de diámetro. Se utilizan como cuerdas auxiliares para la suspensión de herramientas o maquinaria, con objeto de evitar su caída potencial.

h) Cintas.

Son una alternativa a la cuerda cuando no se requieren aparatos de progresión. Pueden ser planas y tubulares.

i) Conectores.

Pueden ser mosquetones y ganchos (maillones). Los ganchos son conectores con un mecanismo de cierre automático y de bloqueo automático o manual, siendo el mosquetón un tipo particular de gancho.

j) Cabos de anclaje.

Conectan el arnés con los aparatos de ascenso, descenso y/o dispositivo anti caídas o directamente a una estructura. Normalmente se dispone de dos cabos.

Debe tener una resistencia a la rotura de 1.800 daN como mínimo. El material debe ser dinámico. Cada cabo está compuesto por:

- Cuerda dinámica o cinta.
- Mosquetón o maillón para unión al arnés.
- Dos mosquetones para unión de cada extremo del cabo con el aparato o lugar elegido.

- Aparatos de progresión.
Permiten realizar las maniobras sobre cuerdas y progresar en cualquier dirección a través de las mismas. Se clasifican en:
 - Bloqueadores o aparatos para el ascenso.
 - Descensores, para el descenso.
Necesitan la manipulación del usuario para ascender o descender, bloqueándose automáticamente cuando no hay tal manipulación.
 - Dispositivos anti caídas.
Impiden automáticamente el descenso incontrolado, sin la participación activa del operario. Funcionan por pinzamiento de la cuerda.

1.3.19 **Arnés anti caídas.**

Dispositivo de prensión del cuerpo destinado a parar las caídas. Puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.

Los requisitos generales de los arneses anti caídas están recogidos en la Norma EN 363: Sistemas anti caídas.

En cuanto a los requisitos aplicables a los materiales y construcciones, las bandas y los hilos de costura del arnés deben estar fabricados con fibras sintéticas que sean características equivalentes a las de las fibras de poliamida y de poliéster.

Los hilos de costura deben estar fabricados con el mismo material que las bandas, pero deben ser de color diferente o contrastado para facilitar la inspección visual.

El arnés debe constar de bandas principales y secundarias:

- Las bandas principales son las bandas de un arnés anti caídas que sostienen el cuerpo o ejercen una presión sobre el cuerpo durante la caída de una persona y después de la parada de la caída. Las demás bandas son bandas secundarias.
- Características de las bandas:
 - No deben dejar la posición prevista y no deben aflojarse.
 - La anchura mínima de las bandas principales debe ser de 40 mm, y de las bandas secundarias de 20 mm.

Los elementos de enganche del arnés pueden estar situados de forma que se encuentren, durante la utilización del arnés, delante del esternón por encima del centro de gravedad, en los hombros, y/o en la espalda del usuario.

Si el arnés va equipado adicionalmente con elementos que permitan utilizarlo con un sistema de sujeción, estos elementos deben cumplir la Norma UNE-EN 358.

Los arneses de seguridad y sistemas anti caídas asociados han de ser usados en multitud de ocasiones, bien como protección complementaria, o bien como equipo de protección único.

Existen tres elementos esenciales a considerar en la composición de un sistema anti caídas:

- Arnés de seguridad.
- Dispositivos de unión.
- Anclajes.

Los dispositivos de unión pueden ser muy variados, los más usuales se basan en: bandas de desgarro, enrollables y tipo «shunt».

a) Instrucciones de uso.

Deben proporcionarse instrucciones escritas con cada sistema o cada componente, redactadas en la lengua del país de venta.

Las instrucciones deben contener la siguiente información, como mínimo:

- Detalles adecuados, completados con dibujos explicativos, para la utilización adecuada del sistema o componente.
- Recomendaciones para la asignación del equipo.
- Recomendaciones para que suministre y conserve con cada sistema o componente, una ficha descriptiva con los siguientes datos:
 - Marcas de identificación.
 - Nombre y dirección del fabricante o del suministrador.
 - Número de serie del fabricante.
 - Año de fabricación.
 - Aptitud para ser utilizado junto con otros componentes formando parte de los sistemas anti caídas individuales.
 - Fecha de compra.
 - Fecha de la primera puesta en servicio.
 - Nombre del usuario.
 - Espacio reservado para comentarios.
- Instrucciones para que el anclaje del sistema anti caídas sea situado, preferiblemente, por encima de la posición del usuario y una indicación del

punto de anclaje recomendado. Se recomienda precisar la resistencia mínima del anclaje.

- Instrucciones que ordenen al usuario, antes de cualquier utilización:
 - Proceder a una inspección visual del sistema o del componente para asegurar su correcto estado y funcionamiento.
 - Asegurarse de que se cumplen las recomendaciones de utilización junto con otros componente formando parte de un sistema, tales como figuran en la ficha descriptiva correspondiente al sistema o al componente.
- Advertencia precisando que cualquier sistema o componente debe sustituirse inmediatamente si se duda de su seguridad.
- Instrucción especificando que si el sistema o el componente ha sido utilizado para parar una caída, es esencial, por razones de seguridad, no volverlo a utilizar sin haberlo devuelto previamente al fabricante o al centro de reparación competente que se encargará de su reparación y lo someterá a nuevos ensayos.
- Para los componentes de material textil:
 - El método de limpieza recomendado.
 - Necesidad de dejar secar de forma natural y alejados del calor, los elementos que hayan cogido humedad durante su utilización o su limpieza.
- Instrucciones para la protección durante su utilización.
- Instrucciones para la protección contra cualquier riesgo.
- Instrucciones para el almacenamiento.
- Instrucciones para la revisión periódica del sistema o componente cada año, como mínimo.

b) Riesgos principales en la utilización de sistemas de protección frente a caídas.

Los principales riesgos que pueden aparecer durante el uso de este tipo de equipos serían los siguientes:

- Caída a distinto nivel.
- Efecto péndulo.
- Caída de objetos.

c) Normas de seguridad en la utilización de sistemas anti caídas.

Las normas de seguridad a contemplar son las siguientes:

- Debe comprobarse siempre la solidez de los anclajes, debiendo ser superior a 5.000 kg.
- Se debe usar permanentemente el equipo de protección durante todo el tiempo que dure el trabajo a realizar.
- Se han de evitar desgastes del equipo, y en particular:
 - Contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas.
 - Contactos con superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.
- No exponer las cuerdas, cintas y arneses a los efectos nocivos de los procesos de soldadura, del sol, del polvo, ni de otros agentes agresivos innecesariamente.
- Señalizar en el equipo cualquier anomalía, no volviendo a utilizar ningún equipo que haya soportado una caída.
- No utilizar nunca elementos del equipo de forma colectiva.
- Después de su uso secar el equipo si es necesario y guardarlo a resguardo de la humedad, luz y posibles agresivos

d) Situaciones en que se recomienda su uso.

El uso de sistemas anti caídas se recomienda en las siguientes situaciones:

- Siempre que no se elimine en su totalidad el riesgo de caída a distinto nivel mediante la colocación de protecciones colectivas.
- Durante el montaje e instalación de protecciones colectivas.
- Para efectuar tareas de mantenimiento.



Foto 3. Arnés

1.3.20 Ganchos de seguridad.

Elementos de unión entre el arnés de seguridad y la línea de vida o el cable de anclaje, que, firmemente unido a elemento resistente, permite el movimiento del operario mientras le protege contra caídas a distinto nivel.

1.3.21 Examen CE de tipo.

Los modelos de EPI clasificados como categoría II deberán superar el examen CE de tipo.

El examen CE de tipo es el procedimiento mediante el cual el organismo de control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad exigidas por el Real Decreto R.D.1407/1992. El fabricante o su mandatario presentarán la solicitud de examen de tipo a un único organismo de control y para un modelo concreto.

1.3.22 Marcado CE en los equipos de protección individual.

La Directiva 89/686/CEE y el Real Decreto R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre establecen en el Anexo II unos Requisitos Esenciales de Seguridad que deben cumplir los Equipos de Protección Individual según les sea aplicable, para garantizar que ofrecen un nivel adecuado de seguridad según los riesgos para los que están destinados a proteger.

El marcado CE de Conformidad establecido por el Real Decreto 1407/1992, fue modificado por la Directiva del Consejo 93/68/CEE que ha sido transpuesta mediante la Orden Ministerial de 20 de febrero de 1997 que modifica el marcado CE dejándolo como sigue:

- CATEGORIA I: CE
- CATEGORIA II: CE
- CATEGORIA III: CE

Número distintivo del Organismo Notificado que interviene en la fase de producción como se indica en el artículo 9 del Real Decreto R.D.1407/1992.

Los requisitos que debe reunir el marcado CE de Conformidad son los siguientes:

- El marcado «CE» se colocará y permanecerá colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible o de vida útil del EPI; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado «CE» se colocará en el embalaje.

1.4 Protecciones colectivas.

1.4.1 Barandilla de protección perimetral.

Las barandillas son sistemas de protección que evitan los riesgos de caída tanto de personas como de objetos.

Deberán contar con las siguientes características:

- Altura mínima de 90 cm, listón intermedio y rodapié.
- Deberán ser de material rígido y sólido, no se utilizarán como barandillas cuerdas, cadenas, cintas u otros elementos de señalización.

La NTP 123 define las barandillas como un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo. Esta NTP pretende realizar una descripción de los guardacuerpos o barandillas más usadas en la industria de la construcción.

a) Normativa.

Según el artículo 23. Barandillas y plintos, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo:

- Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de las barandillas será de 80 cm, como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm.
- Los plintos tendrán una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso.
- Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 kg por metro lineal.

La Ordenanza Laboral de Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187 nos habla de cómo se tienen que proteger los huecos y aberturas que por su especial situación resulten peligrosos: los huecos y aberturas para la elevación de materiales y, en general, todos aquellos practicados en los pisos de las obras en construcción, que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas de 90 cm de altura, y en su caso, rodapiés de 30 cm también de altura de acuerdo con las necesidades de trabajo.

b) Componentes de la barandilla.

Como partes constitutivas de la barandilla tenemos:

- Barandilla: Es la barra superior, sin asperezas, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano. El material será madera o hierro

situado a 90 cm del suelo y su resistencia será la mencionada de 150 kg por metro lineal.

- Barra horizontal o listón intermedio: Es el elemento situado entre el plinto y la barandilla, asegurando una protección suplementaria tendente a evitar que pase el cuerpo de una persona.
- Plinto o rodapié: Es un elemento apoyado sobre el suelo que impide la caída de objetos. Estará formado por un elemento plano y resistente (una tabla de madera puede ser utilizada) de una altura entre los 15 y 30 cm. El rodapié no solamente sirve para impedir que el pie de las personas que resbalen pase por debajo de la barandilla y listón intermedio, sino también para evitar permanentemente la caída de materiales y herramientas. Esta faceta de su cometido hay que tenerla presente en su diseño pues es muy importante.
- Montante: Es el elemento vertical que permite el anclaje del conjunto guardacuerpo al borde de la abertura a proteger. En él se fijan la barandilla, el listón intermedio y el plinto. Todos los elementos fijados al montante irán sujetos de forma rígida por la parte interior de los mismos.

c) Diferentes sistemas de montantes.

Montante incorporable al forjado. Básicamente consiste en introducir en el hormigón del forjado, cuando se está hormigonando, un cartucho en el cual se introducirá luego el montante soporte de la barandilla. Este cartucho podrá ser de cualquier material, ya que su única misión es servir de encofrado para dejar un agujero en el hormigón para introducir el montante. El cartucho se deberá tapar mientras no se coloque el montante, para que no se tapone de suciedad. Las dimensiones de dicho agujero serán ligeramente mayores que el montante para que se pueda introducir fácilmente y, si existe mucha holgura, una vez introducido se afianzará con cuñas.

Existen varios sistemas de montantes incorporados al forjado.

Montante de tipo puntal. El montante es un puntal metálico, en el cual no se pueden clavar las maderas de la barandilla. Si la barandilla es metálica y se ata al puntal con alambres o cuerdas, existe el peligro de deslizamiento, con lo que perdería todo su efecto de protección.

Hay diversos tipos de soportes para barandilla, acoplable a puntales metálicos. El montante es de tubo cuadrado y se sujeta en forma de pinza al forjado. La anchura de esta pinza es graduable, de acuerdo con el espesor del forjado. En el mismo van colgados unos soportes donde se apoyan los diferentes elementos de la barandilla.

A continuación, se muestran dos sistemas de montantes incorporados al forjado, pero sus variantes pueden ser muchas siempre que cumplan los requisitos anteriormente descritos.

1.4.2 Valla Portátil.

Obstáculo removible para impedir temporalmente el paso. Suele estar formada por barandillas de acero con patas y conectores (para alinear varias uniéndolas entre sí y cubrir una longitud mayor), o por depósitos de plástico machihembrados, que se sitúan sobre el suelo, se unen entre sí y se rellenan de agua o arena para darles peso y estabilidad.

- Normas de seguridad.
 - Debe encontrarse bien sujeta y fija al suelo para que el viento o los golpes de personal o máquinas no la desplacen ni tumben.
 - No se les encomendará misión resistente alguna: no sirven como elementos de protección de bordes contra el riesgo de caída a distinto nivel.

1.4.3 Cerramiento de Obra

Existen dos tipos de vallado:

- Vallado de cerramiento.
- Vallado de señalización

En ambos casos la finalidad del vallado es proteger o impedir el acceso a la obra o a partes de la obra a personas ajenas a los trabajos en de ellas se realizan.

El vallado de cerramiento del recinto de la obra deberá contar con al menos dos puertas o aberturas (aunque sólo una de ellas sirva como vía de acceso a la obra por seguridad y mayor control) para cumplir el requisito establecido por el Real Decreto, R.D. 1627/1997, sobre la obligatoriedad de establecer vías y salidas de emergencia que aseguren una evacuación rápida y segura en caso de emergencia.

En caso de que en la obra se realice excavación deberá considerarse el hormigonado de los postes para evitar que a través de la perforación en el suelo para su hincado se introduzca agua o por efecto de las vibraciones se produzcan derrumbamientos.

El vallado de protección deberá cubrir completamente el perímetro de la zona que se desea proteger, la altura recomendada para este tipo de vallado es de dos metros y se fijará al suelo con aglomeraciones o hincando sus postes.

a) Generalidades.

Consiste en cercar el área donde se van a realizar los trabajos, con el objeto de proteger o impedir el acceso a la zona de trabajos de personas ajenas a la empresa, por lo que esta instalación no afecta ni implica a los operarios.

Las Ordenanzas municipales suelen obligar a la colocación de vallados con objeto de proteger a las personas ajenas a la obra. En estos casos, la altura del vallado puede ser de 2 m.

En otras zonas, la colocación del vallado puede ser voluntaria, y su colocación va dirigida a proteger la propiedad o evitar responsabilidades.

Los materiales utilizados van desde maderas fijadas al suelo hasta mallas metálicas de diferentes formas, planchas galvanizadas, bloques y ladrillos de obra, etcétera.

En cualquier caso, es necesario considerar para la colocación de los postes para su fijación en el suelo:

- El número y situación de las salidas previstas. El RD 1627/1997, Anexo IV, parte A, punto 4, indica la obligatoriedad de disponer de vías de salida de emergencia, por lo que en el Plan de Seguridad y Salud deberá contemplarse esta medida, así como dónde y cómo situar la señalización gráfica y el sistema acústico y/o luminoso adoptado.
- Perforación del suelo para el hincado de los postes, puesto que ante la caída de lluvia y la vibración producida, es causa de penetración de agua y derrumbamiento cuando se ha hecho excavación. Cuando se presuma esta circunstancia, se hormigonarán los postes en su base y sobre la superficie del terreno que rodea el recinto.
- Existen dos clases:
- Vallado de señalización. Su objetivo es indicar que no debe traspasarse su ubicación. Se dispone de forma vertical y puede ser de forma longitudinal o circular, fijo o plegable. Sus dimensiones suelen ser 2,5 m de longitud y 1 m de altura. Se disponen sin sujeción, por lo que no pueden sustituir a las barandillas en huecos con riesgo de altura. Cuando exista riesgo de caída a distinto nivel y se dispongan estas vallas, se deberán situar de forma que cierren el paso no dejando huecos y a distancia mínima de 1,50 m del hueco.
- Vallado perimetral. Se dispone para impedir el paso y cubre la totalidad de un perímetro determinado. Su finalidad principal es impedir la caída a distinto nivel de los operarios donde esté instalada. Su altura suele sobrepasar el metro y medio, recomendando las NTE 2 metros. Se fija al suelo con aglomeraciones o hincando sus soportes.

b) Vallado perimetral

Riesgos más comunes en la instalación de vallados perimetrales.

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes o cortes con el uso de herramientas manuales.

- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Atrapamiento de miembros durante el uso de pequeñas máquinas y desplome de componentes de la valla.
- Sobreesfuerzos por manejo y sustentación de componentes pesados. Sobreesfuerzos por excavaciones manuales de los agujeros, para hinca de los pies derechos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Choques o golpes contra objetos.

Normas de seguridad.

- En zonas de trabajo se deberá mantener ordenada y limpia.
- Se recomienda evitar, en la medida de lo posible, los barrizales.
- No se deben acopiar tierras ni materiales a menos de 1 m aprox. de la zona o perímetro de vallado.

Equipos de protección individual.

- Ropa de trabajo adecuada.
- Faja contra los sobreesfuerzos.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

1.4.4 Toma de tierra.

Conexión a tierra de todos los aparatos, mecanismos y cajas metálicos que tengan conexiones eléctricas.

Comprende un conductor sin interrupción alguna, desde cada toma de corriente y desde cada carcasa, hasta una conexión eléctrica eficaz con el terreno. Y comprende la conexión misma, generalmente formada por una pica de acero chapado de cobre, con una clema a la que se conecta el conductor antedicho. La pica se hinca en el terreno al menos 60 cm. La conexión debe lograr una resistencia del terreno la más próxima a cero que sea posible: se mide con un telurómetro.

Si la conexión así lograda no obtiene la conductividad suficiente, para reducir la resistividad o aumentar la conductividad del terreno hay que:

- Usar una pica más profunda, o clavarla en terreno húmedo, o varias picas en paralelo lo más separada posible.
- Añadir al terreno alrededor de la pica un agregado de sales simples o en gel, de coque o carbón vegetal.
- Aplicar una inyección de bentonita o de resinas sintéticas al terreno, alrededor de la pica.

1.4.5 Transformador.

Dispositivo que modifica la tensión de la corriente eléctrica. La tensión de suministro tiende a ser elevada, para reducir las pérdidas en los conductores debidas a su resistencia. Las tensiones elevadas son peligrosas, por lo que se utiliza el transformador para reducirlas al rango de los 220 V entre fase y neutro, o 380 V entre fases. Las instalaciones provisionales de obra necesitan transformador siempre que su acometida tenga que realizarse desde líneas de media tensión (500 V, 3.000 V o más).

Normas de seguridad.

- a. El transformador, sus características (potencia en kVA), las bobinas que han de emplearse en función de las tensiones de entrada y salida, y el aislamiento y características de los circuitos de entrada y salida, serán decididos por técnico competente.
- b. El transformador se calienta como efecto secundario de su misión, por lo que dispone de sistemas de refrigeración (aletas, baño de aceite) que se mantendrán activos, siguiendo las instrucciones del fabricante o del técnico competente.
- c. Los bornes de conexión del circuito de alimentación, y el transformador en su conjunto, quedarán fuera del alcance de contactos involuntarios o accidentales, protegiéndolos con redes metálicas a suficiente distancia, o situándolos en altura, fuera del recorrido (no sólo del previsto, sino decualquiera posible) de máquinas o herramientas (escaleras portátiles, pértigas).
- d. Las bobinas secundarias que no se emplean se pondrán en cortocircuito y se conectarán a tierra para evitar las altas tensiones inducidas que se producirán si sus bornes quedan abiertos.
- e. Comprobar que los aisladores están en buen estado, sin golpes, fisuras ni roturas.
- f. Comprobar el nivel del aceite de refrigeración y la ausencia de fugas y machas de aceite.

- g. Comprobar la estanqueidad de la caja de bornes secundarios, para que no entre agua de lluvia.
- h. Todas las conexiones e inspecciones del transformador se realizarán previa desconexión del circuito de entrada.
- i. La elevación del transformador se hará suspendiéndolo de las anillas previstas, nunca de las aletas de refrigeración, los bornes de conexión ni los aisladores.

1.4.6 Cuadro eléctrico general de obra.

Caja a la que llega la acometida y de la que parten las conexiones de los circuitos eléctricos de alimentación de la obra protegidos por interruptores automáticos. Puede alojar también contadores e instrumentos de medida y control, como amperímetros, relojes programadores u otros aparatos que actúen sobre los circuitos. Puede haber cuadros eléctricos subordinados a otro principal, de modo que los circuitos de éste son las acometidas de aquéllos.

Normas de seguridad.

- a. La caja será de material aislante, con cierre estanco y toma de tierra.
- b. Se sujetará firmemente a un soporte estable, con el borde inferior a más de 1 m de altura del suelo.
- c. Los pasos de cables a su interior se producirán por la cara inferior, con pasacables ajustados y con goterón.
- d. El panel de mando, en el que se ven y accionan los interruptores, estará protegido contra la lluvia.
- e. Cada interruptor estará etiquetado indicando el circuito al que corresponde.
- f. Contendrá, al menos, un interruptor magnetotérmico por cada circuito. Cuando se abre ("salta") un interruptor magnetotérmico, no se puede forzar su cierre: es síntoma de un exceso de consumo en el o los circuitos que protege, que puede ser causado por un cortocircuito. Hay que desconectar todos los equipos que se alimentan del circuito, cerrar el interruptor, e ir conectando uno a uno los equipos, para detectar cuál contiene el cortocircuito y repararlo. Si el interruptor salta cuando se han desconectado todos los equipos, el cortocircuito está en los conductores, que habrá que sustituir, o en las tomas o interruptores, que habrá que reparar. Si al terminar de conectar todos los equipos no se ha repetido el corte del magnetotérmico, el corte pudo deberse al exceso de potencia provocado por la conexión simultánea de muchos equipos, o a un cortocircuito en alguno de ellos que sólo se produzca en determinadas condiciones, como su conexión prolongada. En

ambos casos se puede restablecer la conexión y trabajar normalmente hasta que se repita la interrupción, procurando averiguar la causa. En ningún caso se puede eliminar el magnetotérmico, por ejemplo, mediante un puente, ni sustituirlo por otro de mayor intensidad sin autorización de profesional competente.

g. Contendrá, al menos, un interruptor diferencial que protegerá todos los circuitos. Pueden ser varios, de forma que cada uno proteja a un grupo de circuitos, pero todos los circuitos estarán protegidos por un interruptor diferencial.

h. Las conexiones de circuitos y acometida se realizarán con clemas. No se usarán conexiones basadas en empaquetar los conductores con cinta aislante.

i. La caja del cuadro será abierta exclusivamente por un técnico competente.

Interruptor diferencial. Para evitar los contactos eléctricos, toda la instalación eléctrica provisional de la obra se alimentará desde un cuadro de protección con uno o varios interruptores diferenciales que seccionarán todos los circuitos de distribución eléctrica. Esos interruptores diferenciales estarán homologados y serán de características definidas por técnico competente: tiempo de respuesta y sensibilidad o intensidad diferencial admisible.

1.4.7 Comprobado de tensión.

Aparato que mide la tensión eléctrica entre dos conductores o entre un conductor y la tierra. Cuenta con dos bornes o pinzas para conectar a los elementos cuya diferencia de potencial o tensión se quiere medir, y una escala graduada sobre la que una aguja indica la tensión detectada o voltaje.

La versión para instalaciones de alta tensión sustituye los bornes por una pértiga con mango aislado, con una pinza en un extremo para establecer contacto con la línea (generalmente elevada) y un conductor flexible y otra pinza en el otro extremo para establecer la conexión a tierra (ilustración de la web de la Asociación para la prevención de accidentes APA).

Un detector de tensión más simple, llamado busca polos, indica si un conductor está o no bajo tensión, usando el cuerpo del operador como puente a tierra, mediante una resistencia y una lámpara, que se ilumina si el conductor está bajo tensión. Sólo puede usarse en instalaciones de baja tensión.

- Normas de seguridad.
- Antes de medir la tensión entre los conductores que se quieren comprobar, se comprobará el buen funcionamiento del detector usándolo entre dos conductores en tensión.

- Antes de medir la tensión entre conductores en baja tensión, el operador se pondrá guantes aislantes y gafas de protección, excepto si usa un busca polos, que no admite el uso de guantes aislantes.
- En instalaciones de alta tensión, que requieran que el operador realice esta comprobación suspendido de un poste, antes de establecer contacto con el conductor el operador comprobará que lleva calado el barboquejo del casco de protección y el cinturón de seguridad está firmemente sujeto.

1.4.8 **Extintor portátil.**

Depósito a presión que proyecta una sustancia adecuada para apagar un fuego. Pueden contener agua, polvo seco, espuma, dióxido de carbono u otras sustancias, y dependiendo de ello, ser adecuados para ciertos tipos de fuego:

- Extintores de polvo seco. Inhiben químicamente la combustión y son considerados el retardador de incendios universal. El polvo seco no solo es eficaz contra fuegos de papel, madera, plásticos, basura o tejidos (clase A) y líquidos inflamables, como lubricantes industriales, combustible y pinturas (clase B), sino también contra los de equipo eléctrico (clase C).
- Extintores de agua a presión. Son adecuados para fuegos de clase A. El poder del agua como elemento extintor se debe a su gran capacidad para absorber el calor. Si la cantidad de agua es suficiente, ésta reduce el calor más deprisa de lo que el fuego es capaz de regenerar, con lo que el incendio se apaga.
No debe usarse agua para apagar líquidos inflamables, pues el fuego se avivaría más de manera fulminante. No debe utilizarse donde pueda haber cables eléctricos conectados a la corrientes.
- Extintores de productos químicos húmedos. Emplean una disolución acuosa de sales alcalinas mantenida a presión y son particularmente eficaces para apagar aceites comestibles o grasas, pero no derivados del petróleo. También son adecuados para combatir fuegos de la clase A.
- Extintores de espuma. Adecuados para fuegos de clase A, pero especialmente idóneos para los de clase B. La espuma recubre el líquido que está ardiendo con una película impermeable que detiene los vapores inflamables y no deja entrar el oxígeno. Es importante aplicarla con cuidado para que se extienda rápidamente sobre el líquido, sin penetrar en él. Nunca debe usarse espuma cerca de una fuente de electricidad.
- Extintores de dióxido de carbono. Útiles contra casi todo tipo de fuegos, menos los de gases inflamables. Se basan en que el dióxido de carbono desplaza al oxígeno. Pero si el combustible sigue caliente, en cuanto se despeja el dióxido de carbono y se renueva el aire, puede volver a arder espontáneamente. Al ser un gas, pierde eficacia en espacios abiertos y puede

asfixiar en espacios cerrados: es importante salir del recinto y cerrar la puerta tan pronto como se haya extinguido el fuego. Al ser un extintor limpio, es adecuado para maquinaria delicada y equipo eléctrico.

- Mantas ignífugas. Son prácticas para combatir las llamas y adecuadas para fuegos pequeños y controlados. Solo hay que extenderla frente a uno para protegerse de las llamas, y echarla sobre el fuego. También pueden salvar a quien se le prenda la ropa. En esa situación la regla fundamental es: "Deténgase, échese al suelo y rueda". No corra; solo avivará las llamas. Si se envuelve en una manta ignífuga o alguien le ayuda a hacerlo mientras rueda por el suelo, extinguirá el fuego aún más deprisa.
- Normas de seguridad.
- La rapidez es esencial en la extinción, por lo que el extintor debe estar en lugar visible, conocido y al alcance de todos.
- Todos deben saber usarlo. Los extintores deben reflejar el tipo de incendio que se prevea en la obra y contar con gráficos bien visibles que enseñen a manejarlo en una rápida ojeada.
- Deben estar en buenas condiciones de uso, por lo que deben ser revisados con la frecuencia adecuada.
- Los extintores de agua o espuma no pueden usarse en zonas en las que se sospecha que ha conductores eléctricos bajo tensión.
- Los extintores de dióxido de carbono expulsan el aire, por lo que provocan asfixia: hay que salir pronto del recinto.

1.4.9 Pasarela.

En las pasarelas se tomarán las siguientes medidas preventivas:

- a. Los empalmes del piso de las plataformas se realizarán siempre sobre los puentes correspondientes, a los que deberán ir clavados, solapándose los tablones sobre ellos o bien empleando un sistema de dobles puertas.
- b. Se clavarán los tablones que forman la pasarela mediante listones transversales, colocados a una distancia de 0,40 cm entre ellos.
- c. Los tablones que forman las pasarelas deberán estar apoyados al menos en tres puentes.
- d. La pasarela deberá contar con un mínimo de anchura de 60 cm.
- e. En caso de que la pasarela sea de madera deberá contar 0,05 m de grueso y la madera será sana, sin nudos ni otros defectos.
- f. Se dispondrán barandillas de las siguientes características:

- a. Al menos 90 cm de altura.
- b. Pasamanos.
- c. Listón o barras intermedias y
- d. Rodapiés.
- g. La pasarela contará con la resistencia necesaria para las cargas que se prevea vaya a soportar.
- h. Las colas de los pescantes se apuntalarán y se colocará un tablón o una superficie de reparto en la zona superior con los puntales debidamente sujetos.
- i. Se garantizará la inmovilidad de los puntales y se dispondrá de enganches.
- j. Para el amarre de los cinturones de seguridad se dispondrá de un punto fuerte, independiente de la pasarela.

1.4.10 Topes de retroceso.

Obstáculos dispuestos voluntariamente para impedir el avance fortuito de una máquina a partir de un punto.

Algunas máquinas disponen de topes regulables, por ejemplo, la grúa torre, a la que puede limitarse el giro del brazo para impedir que golpee algún edificio vecino, o que se acerque a una línea de alta tensión, o el recorrido del carretón por el brazo, para que la carga suspendida no invada ciertas zonas.

Otras veces el tope ha de ser ejecutado a medida, para que, por ejemplo, la retroexcavadora no se acerque demasiado al borde de un vaciado.

Normas de seguridad.

- Los topes han de ser firmes y proporcionados a la carga que deben detener: un tope para una retroexcavadora ha de tener un tamaño y una solidez tales que detengan a la retroexcavadora en caso de descuido de su operador. Si han de detenerla en retroceso, su tamaño ha de dimensionarse respecto del diámetro de las ruedas traseras, para que éstas no lo superen.
- Los topes han de ser bien visibles para el operador, que procurará que la máquina no llegue a ellos. Si los emplea como referencia cómoda para cambiar el sentido de marcha de la máquina, los expondrá aun esfuerzo continuado para el que no están preparados.
- Los topes se instalarán comprobando con el operador de la máquina en qué punto deben hallarse y siempre con su conocimiento.

- Se instalarán siempre que su uso sea aconsejable o necesario a juicio del coordinador de seguridad y salud de la obra, aunque el operador de la máquina se resista o se oponga.

1.4.11 Espejo convexo en salida de camiones.

Casquete esférico espejado articulado sobre un soporte orientable, que, colocado en un poste frente a la puerta de acceso a la obra, permite a los conductores de los camiones que salen ver si vienen vehículos por la calle antes de asomar el morro del camión a la calzada.

1.5 Señalización.

1.5.1 Objeto.

En las obras de construcción, una de las instalaciones provisionales más importantes y a menudo más descuidadas es la señalización. Quizás ese descuido es debido a la falta o ausencia de una reglamentación completa y detallada sobre los distintos tipos de señales y sus requisitos de uso. Esta reglamentación surge ante la necesidad del Estado de dar respuesta a los compromisos contraídos ante la comunidad internacional y la exigencia de desarrollo reglamentario de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, LPRL.

1.5.2 Normativa aplicable.

A pesar de la existencia de una norma reglamentaria específica previa como era el Real Decreto, R.D. 1403/1986, de 9 de mayo, lo cierto era que esta normativa era deficiente tanto en contenido como en aplicación práctica, por ello, esta situación se intenta paliar con el Real Decreto, R.D. 485/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en Materia de Señalización de seguridad y salud en el Trabajo, que deroga el Real Decreto, R.D. 1403/1986, y que es aplicable a todos los lugares de trabajo, incluidas obras de construcción siendo fruto de la transposición de la Directiva 92/58/CEE que establece las disposiciones mínimas en materia de señalización, esta normativa se completa con la Guía Técnica que elaborará el Instituto de seguridad y salud en el Trabajo.

El Real Decreto fija las medidas que deben adoptarse para garantizar que en los lugares de trabajo existe una adecuada señalización de Seguridad y salud, y que serán adoptados obligatoriamente siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de los medios técnicos de protección colectiva, o de medidas o procedimientos de organización del trabajo.

La señalización de seguridad y salud se define como «la señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en

forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una gestual según proceda».

Hay señales de prohibición, de obligación, de salvamento o de socorro, señales indicativas, en forma de panel, señales adicionales (que son utilizadas junto a otras), color de seguridad, símbolos o pictogramas, señales luminosas, acústicas, comunicación verbal y señales gestuales.

Quedan excluidos del ámbito del Real Decreto:

- La señalización prevista por la normativa sobre comercialización de productos y equipos y sobre sustancias y preparados peligrosos, salvo disposición expresa en contrario.
- La señalización utilizada para la regulación del tráfico por carretera, ferroviario, fluvial, marítimo y aéreo, salvo que dichos tráficos se efectúen en los lugares de trabajo, y la utilizada por buques, vehículos y aeronaves militares.

También se establece la obligación de que exista en los lugares de trabajo una señalización de seguridad y salud que cumpla lo establecido en los Anexos del RD, obligación que recae con carácter general en el empresario.

Además, se establecen los criterios para el empleo de la señalización de seguridad y salud, la cual deberá utilizarse siempre que por el análisis de riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas sea necesario:

- Llamar la atención del trabajador sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no es una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva que el empresario debe obligatoriamente establecer en los lugares de trabajo, debiendo ser utilizada cuando por medio de estas medidas no haya sido posible eliminar o reducir suficientemente los riesgos. De la misma manera, la señalización tampoco es una medida sustitutoria de la formación e información a los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

El empresario tiene la obligación de informar y de formar a los trabajadores en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, todo ello sin perjuicio de lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, LPRL a este respecto. La información que reciban los trabajadores se referirá a las medidas a tomar con relación a la utilización de dicha señalización de seguridad y salud.

Por otra parte, la formación que se imparta a los trabajadores deberá ser adecuada, haciendo especial hincapié en el significado de las señales, con especial atención a los mensajes verbales y gestuales, y en los comportamientos que los trabajadores deben adoptar en función de dichas señales.

1.5.3 Colores de Seguridad.

En la señalización de seguridad, se fijan unos colores de seguridad, que formarán parte de esta señalización de seguridad, pudiendo por sí mismos constituir dicha señalización.

Así el color rojo tiene un significado de Prohibición, Peligro-Alarma, o está asociado a material y equipos de lucha contra incendios, el color amarillo o amarillo anaranjado, tendría un significado de advertencia, mientras que el azul tendría un significado de obligación, finalmente el color verde es utilizado en señales de salvamento y situaciones de seguridad. Además del significado de los colores utilizados en la señalización, se fijan los supuestos en los que estos colores están especialmente indicados.

Otro aspecto muy importante a tener en cuenta relacionado con el color de las señales es el color de fondo de las mismas.

Para una mejor percepción de la señalización de seguridad, el color de seguridad de las señales debe ser compatible con su color de fondo, por ello se utilizarán unos colores de contraste que se combinarán con el color de seguridad, así al color de seguridad rojo corresponde el color blanco como color de contraste, al amarillo o amarillo anaranjado correspondería el color negro y para los colores de seguridad azul y verde correspondería el color de contraste blanco.

Los colores empleados en seguridad tienen asignado el significado siguiente:

<input type="checkbox"/> COLOR	<input type="checkbox"/> SIGNIFICADO	<input type="checkbox"/> INDICACIONES PRECISIONES	Y
<input type="checkbox"/> Rojo	<input type="checkbox"/> Señal de prohibición <input type="checkbox"/> Peligro, alarma. <input type="checkbox"/> Material de equipo de lucha contra incendios	<input type="checkbox"/> Comportamientos peligrosos <input type="checkbox"/> Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación. <input type="checkbox"/> Identificación y localización.	
<input type="checkbox"/> Amarillo o anaranjado	<input type="checkbox"/> Señal de advertencia	<input type="checkbox"/> Atención, precaución, verificación	

<input type="checkbox"/> Azul	<input type="checkbox"/> Señal de obligación	<input type="checkbox"/> Comportamiento o acción específica. <input type="checkbox"/> Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
<input type="checkbox"/> Verde	<input type="checkbox"/> Señal de salvamento, auxilio. <input type="checkbox"/> Situación de seguridad.	<input type="checkbox"/> Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento, locales. <input type="checkbox"/> Vuelta a la normalidad.

La relación entre color de fondo (sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad) con el color contraste es la siguiente:

<input type="checkbox"/> COLOR	<input type="checkbox"/> COLOR DE CONTRASTE
<input type="checkbox"/> Rojo	<input type="checkbox"/> Blanco
<input type="checkbox"/> Amarillo o amarillo anaranjado	<input type="checkbox"/> Negro
<input type="checkbox"/> Azul	<input type="checkbox"/> Blanco
<input type="checkbox"/> Verde	<input type="checkbox"/> Blanco

1.5.4 Disposiciones Mínimas.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

La eficacia de la señalización no debe resultar disminuida por la concurrencia de señales u otras circunstancias que dificulten su comprensión o percepción. La señalización debe permanecer en tanto persista el hecho que la motiva. Se establece una obligación de mantenimiento y limpieza, reparación y sustitución, cuando fuere preciso, de los medios y dispositivos de señalización, al objeto de que los mismos, estén en perfectas condiciones de uso en todo momento. Aquellas señalizaciones que precisen alimentación eléctrica para su funcionamiento, dispondrán de suministro de emergencia, salvo que con el corte del fluido eléctrico desapareciese también el riesgo.

1.5.5 Lista de señalizaciones.

Las señales necesarias para esta obra son:

- Caída a distinto nivel.
- Agua no potable.
- Protección obligatoria de la cabeza.

- Dirección que debe seguirse.
- Ducha de seguridad.
- Señal de circulación triangular.

1.6 Servicios de Prevención.

- Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, con el alcance que se establezcan en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá recurrir a uno o varios Servicios de Prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.
Para el establecimiento de estos servicios en las Administraciones Públicas se tendrá en cuenta su estructura organizativa y la existencia, en su caso, de ámbitos sectoriales y descentralizados.
- Se entenderá como Servicio de Prevención el conjunto de medio humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho Servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado 3 del artículo anterior.
- Los Servicios de Prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipo de riesgo en ella existente y en lo referente a:
- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de la L.P.R.L.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.
- La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

- El Servicio de Prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos Servicios, así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:
 - Tamaño de la empresa.
 - Tipos de riesgo a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
 - Distribución de riesgos en la empresa.
 - Para poder actuar como Servicios de Prevención, las entidades especializadas deberán ser objeto de acreditación por la Administración Laboral, mediante la comprobación de que reúnen los requisitos que se establezcan reglamentariamente y previa aprobación de la Administración Sanitario en cuanto a los aspectos de carácter sanitario.

2 En caso de accidente.

El accidentado es lo primero, se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

2.1 Comunicaciones en Caso de Accidente.

La empresa comunicará de forma inmediata a las siguientes personas los accidentes laborales producidos en la obra:

- Accidentes de tipo leve:
 - A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
 - Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Accidentes de tipo grave:

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Accidentes mortales:
 - Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
 - Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
 - A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
 - A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
 - Se incluye una síncopa de las actuaciones a tomar en caso de accidente laboral.

3 La Seguridad en la obra.

3.1 Delegado de Prevención.

Se nombrarán los Delegados de Prevención en función de la escala determinada en el art. 35 "Delegados de Prevención" de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y serán designados por y entre los representantes del personal.

En caso de no contar la obra con representantes de los trabajadores, no existirá Delegado de Prevención, por lo que se nombrará un vigilante de seguridad que asumirá las funciones del Delegado de Prevención.

Antes del inicio de las Obras se comunicará a la Dirección Facultativa los nombres de los responsables de Seguridad e Higiene, es decir la Composición del Comité de seguridad y salud y el Delegado de Prevención, o bien del Comité de Prevención y Vigilante de Seguridad, en el caso de no existir Delegados de Prevención, así como sus sustitutos, por si se produjese alguna ausencia justificada de la obra.

3.2 Comité de Seguridad y Salud.

Se constituirá un Comité de seguridad y salud en todos los centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores y estará formado por los Delegados de

Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

Si la obra no contase con representantes de los trabajadores, no existirá Delegado de Prevención y por lo tanto, no se podrá crear el Comité de seguridad y salud como tal. En su lugar se creará un Comité de Prevención que contará con las funciones del Comité de seguridad y salud y que se reflejan en el art. 38 "Comité de seguridad y salud" de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

3.3 Formación de Seguridad y Salud.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra FORMACION e INFORMACION de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, conjuntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Será impartida por persona competente que se encuentre permanentemente en la obra (Jefe de Obra, Encargado, o bien otra persona designada al efecto).

3.4 Servicio Médico.

Se dispondrá de un servicio médico mancomunado, donde se realizará tanto los reconocimientos previos, periódicos como especiales y se prestará la asistencia debida a accidentados y enfermos

Se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico), para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar. Periódicamente (una vez al año) se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra.

- Botiquín de primeros auxilios: El contenido de los botiquines se ajustará a lo especificado en el Art. 43-5 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, que dice:
 - En todos los centros de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de socorristas diplomados o, en su defecto, de la persona más capacitada designada por la Empresa.
 - Cada botiquín contendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de iodo, mercurocromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

- Prestados los primeros auxilios por la persona encargada de la asistencia sanitaria, la Empresa dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.

4 Normas de certificación.

4.1 Certificaciones.

El Coordinador de seguridad y salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de seguridad y salud y serán presentadas a la propiedad para su abono.

Una vez al mes se extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad; esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior, se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

Las partidas presupuestarias de seguridad y salud son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

4.2 Valoraciones económicas.

La valoración económica del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrá implicar disminución del importe total del estudio de seguridad adjudicado, según expresa el Real Decreto, R.D. 1.627/1.997 en su artículo 7, punto 1, segundo párrafo.

Los errores presupuestarios, se justificarán ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

4.3 Precios contradictorios.

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Plan de Seguridad y Salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, estos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de seguridad y salud por la Dirección

Facultativa es su caso y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

4.4 Revisión de precios.

Se aplicará las normas establecidas en el contrato de adjudicación de obra.

Palma, agosto de 2020



Andrés Torres Padrosa

Ingeniero de caminos, canales y puertos

Colegiado nº 19.851

Solid Ingeniería + Construcción

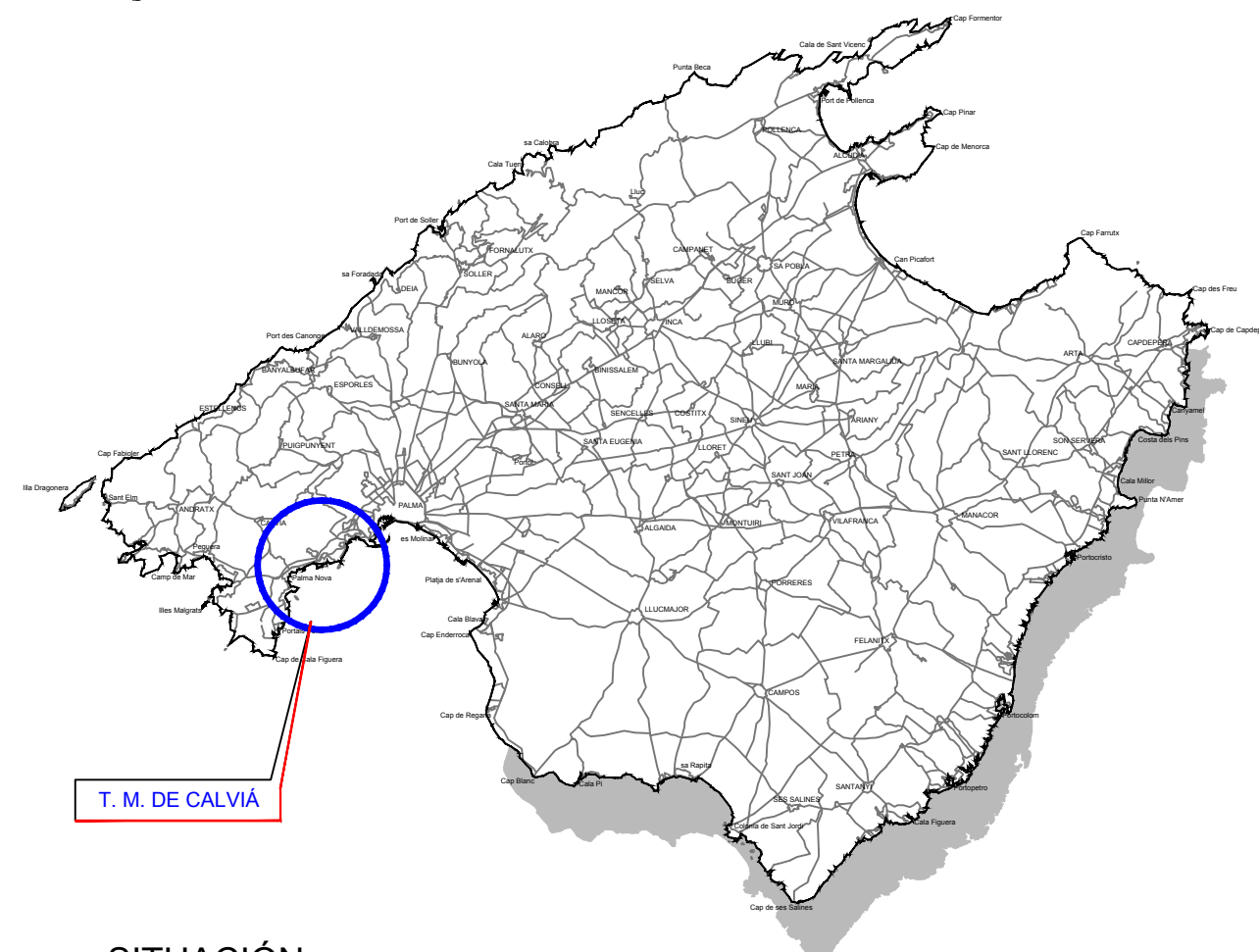
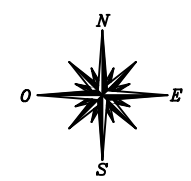
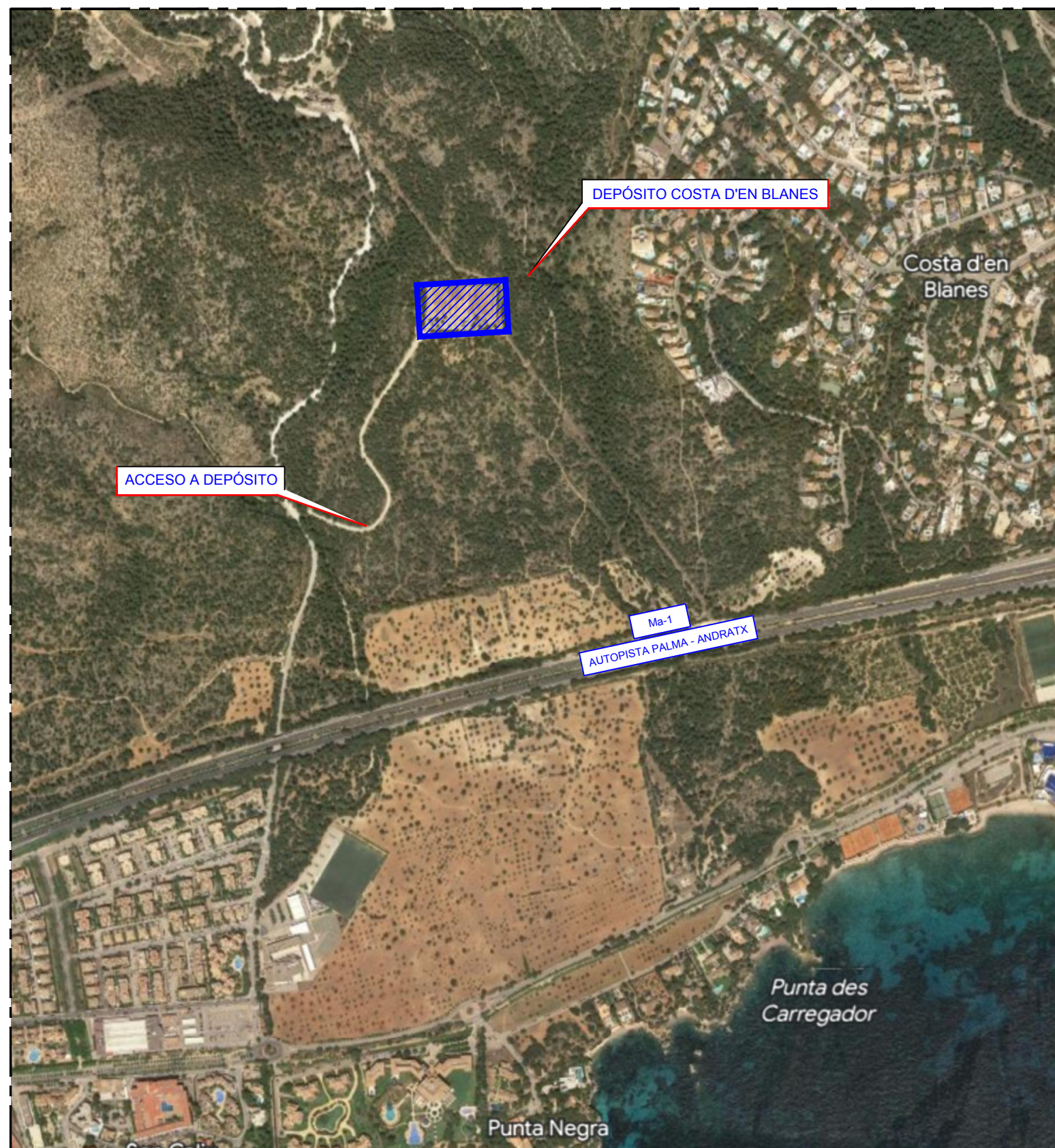
3. PLANOS

ÍNDICE

Planos

Planos de Estudio de Seguridad y Salud

01. Situación y emplazamiento
02. Situación y emplazamiento
03. Barandillas protectoras
04. Condiciones de vertidos
05. Protección de zanjas
06. Protección en obra
07. Protecciones individuales 01
08. Protecciones individuales 02
09. Señales de información y obligación
10. Señales de prohibición
11. Elementos auxiliares y maquinaria 01
12. Elementos auxiliares y maquinaria 02
13. Elementos auxiliares y maquinaria 03
14. Elementos auxiliares y maquinaria 04
15. Instalaciones tipo
16. Protecciones para radiales
17. Señales para manejo de grúas
18. Grúas
19. Señalización de maniobras
20. Escaleras 01
21. Escaleras 02





SITUACIÓN
SIN ESCALA

EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1:2000

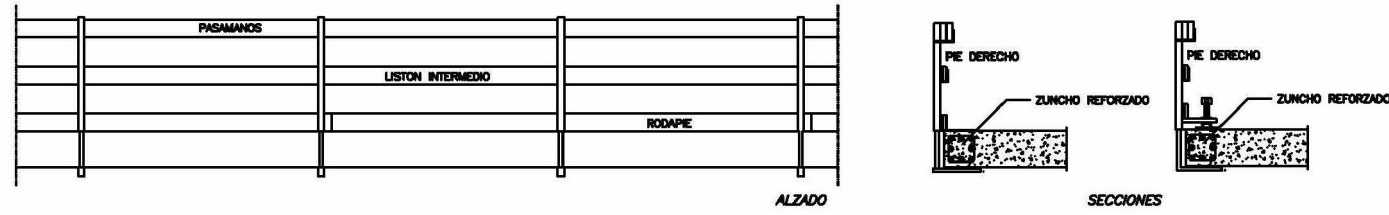


RUTA HOSPITAL

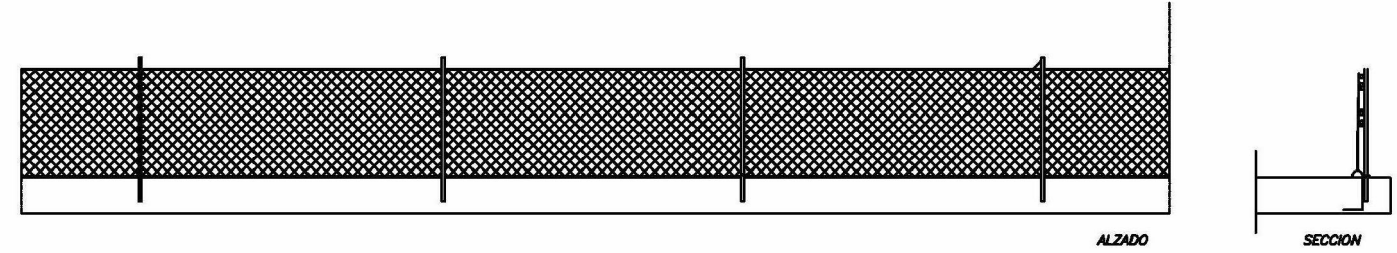
		TÍTULO:	DIRECTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:	FECHA:	TÍTULO DEL PLANO:	Nº. DE PLANO:	
		PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUAPOTABLE DE COSTA D'EN BLANES		 Andrés Torres Padrosa I.C.C.P.	AGOSTO 2020	PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	1	
							HOJA:	21
							DE	02

BARANDILLAS DE PROTECCIÓN

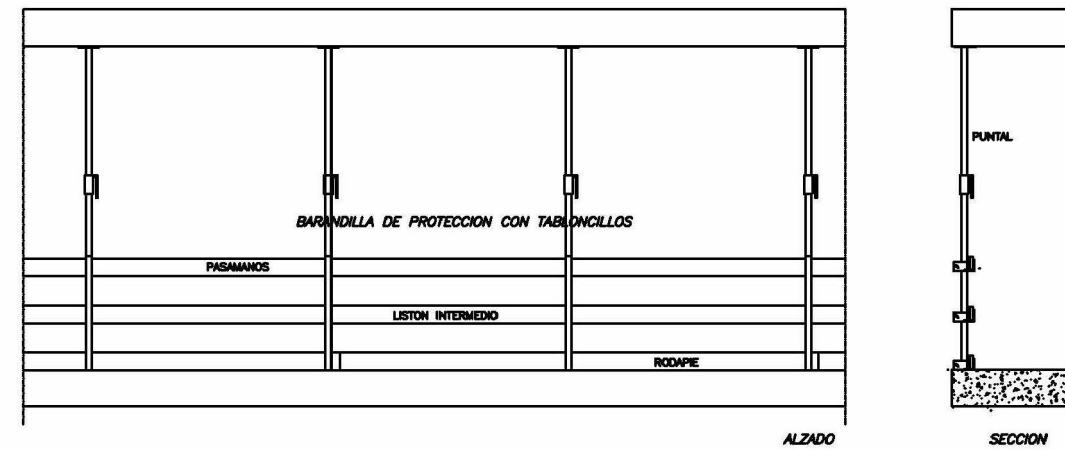
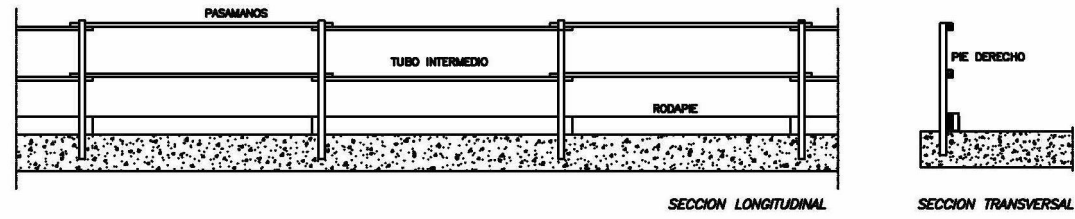
BARANDILLA DE PROTECCION CON TABLONCILLOS



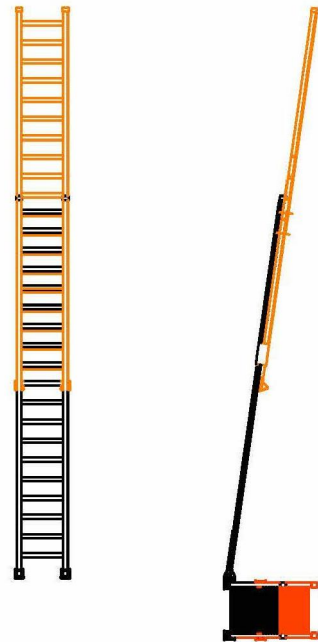
BARANDILLA DE PROTECCION CON MALLA METALICA



BARANDILLA DE PROTECCION CON TUBOS



ESCALERA DE MANO



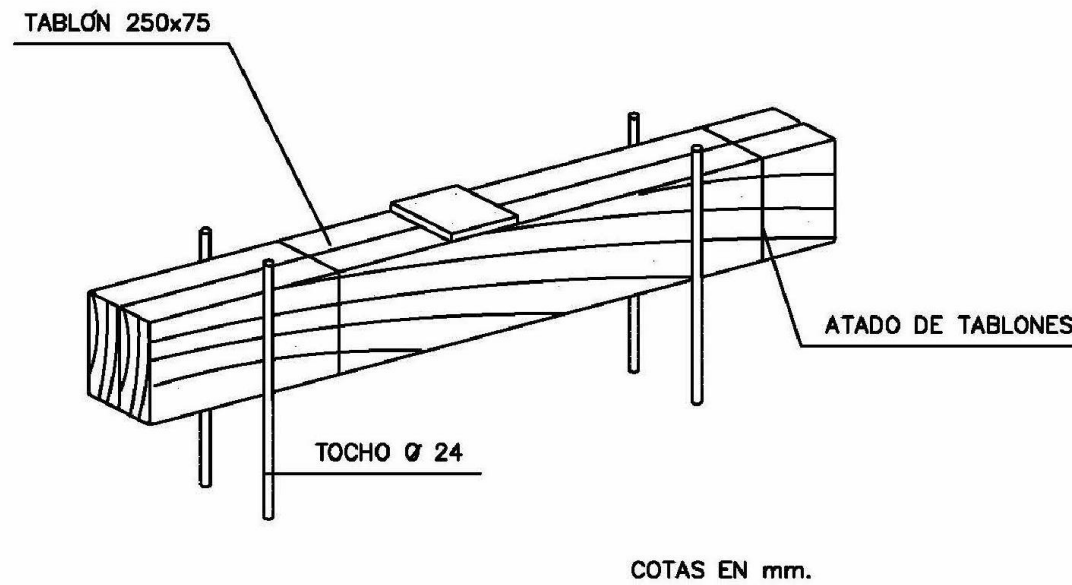
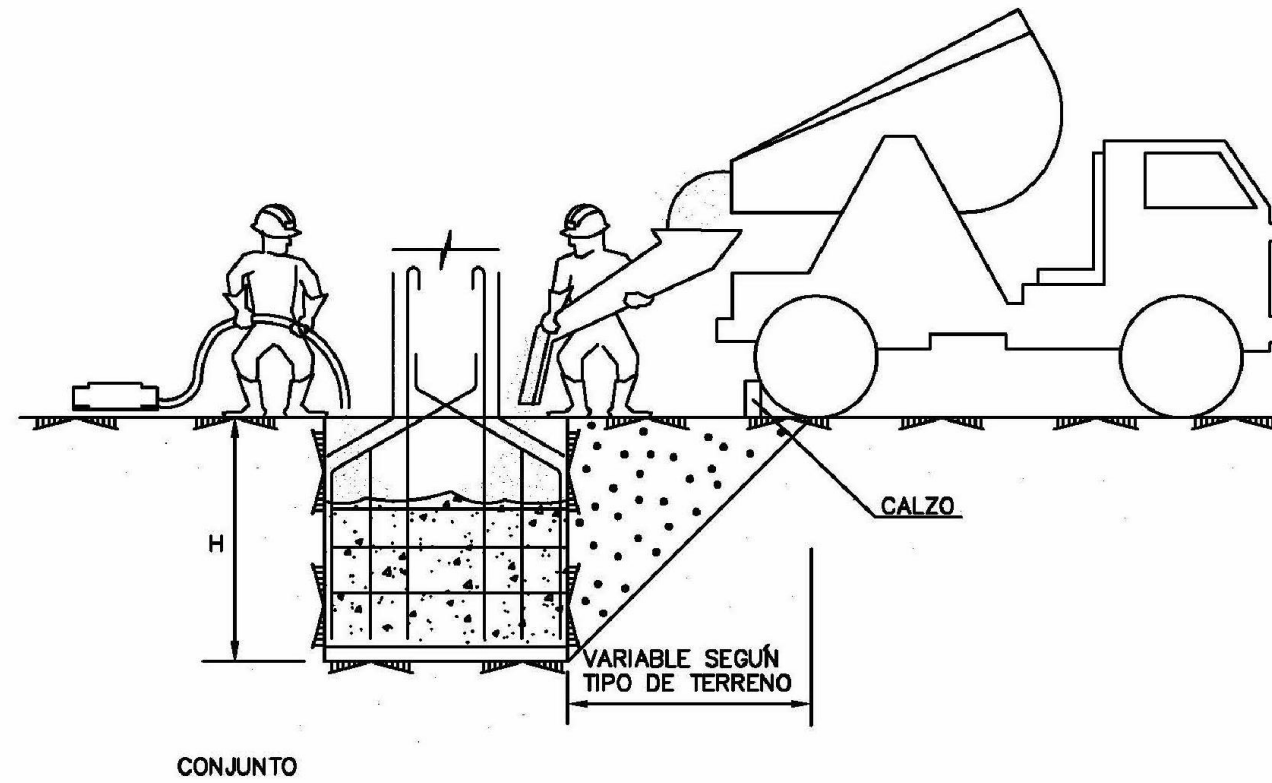
BALIZAMIENTO DE GALBO DE OBRA



VALLAS DESVIO TRAFICO



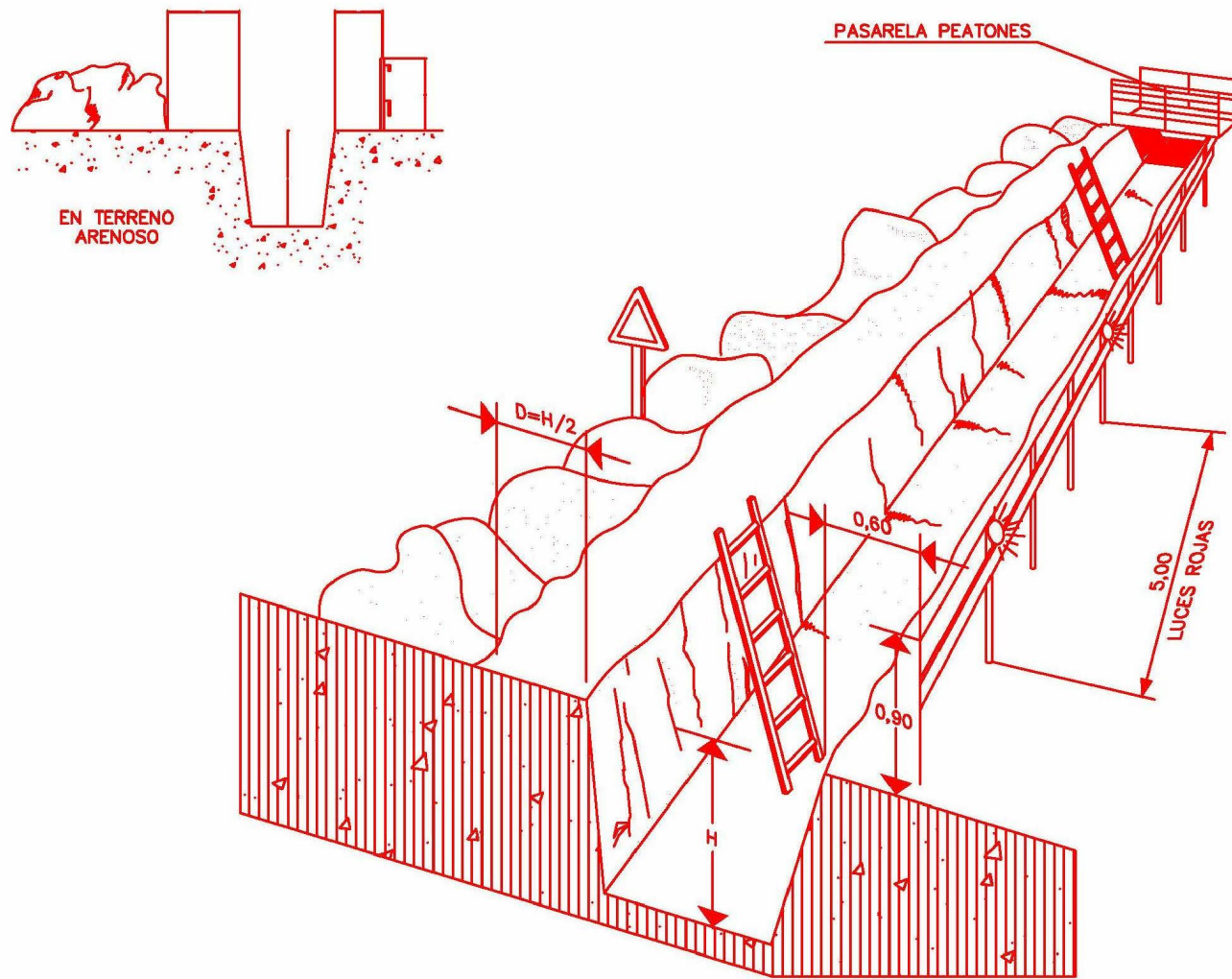
VERTIDOS Y CALZOS



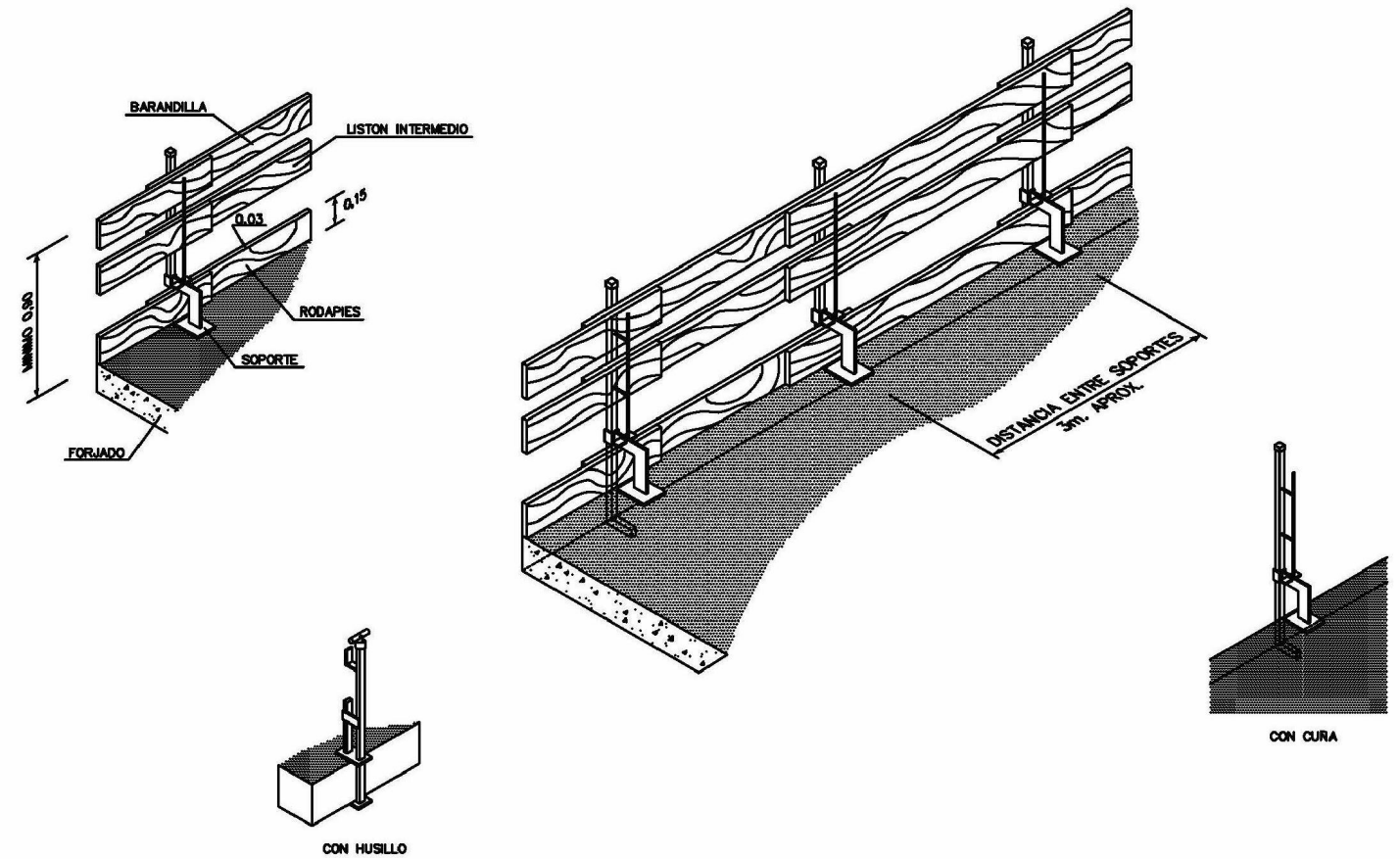
DETALLE DE CALZO

COTAS EN mm.

PROTECCIÓN ZANJAS



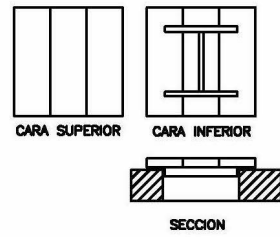
BARANDILLAS PARA ZANJAS



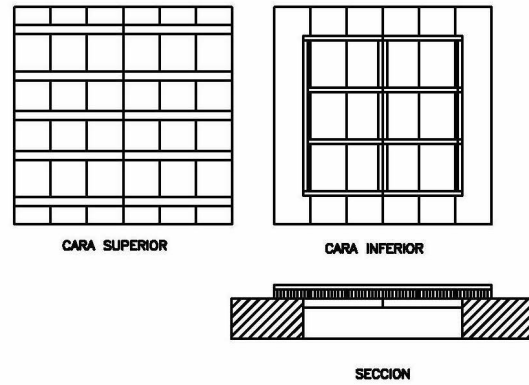
LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.

PROTECCIÓN ARQUETAS

HUECOS PEQUEÑOS

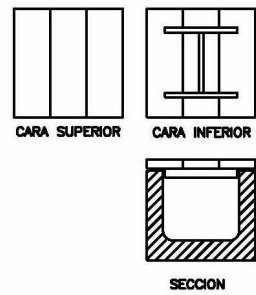


HUECOS GRANDES

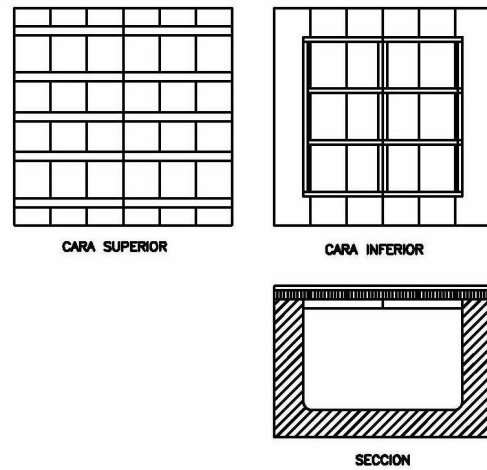


PROTECCION TIPO PARA ARQUETA

ARQUETAS PEQUEÑAS

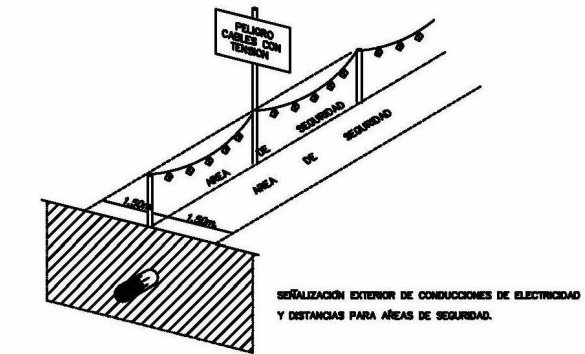
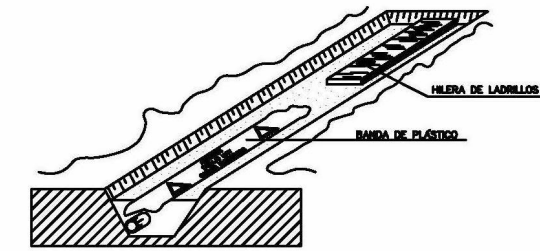


ARQUETAS GRANDES

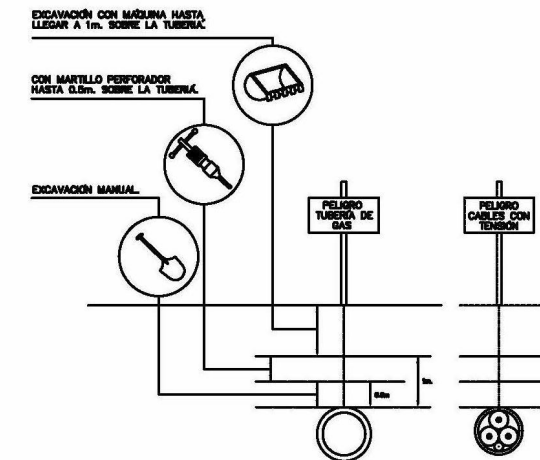


PRECAUCIONES EN EXCAVACIONES SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD

FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACION INTERIOR Y PROTECCION EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELECTRICAS

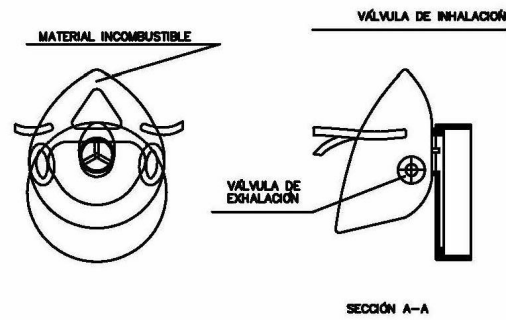
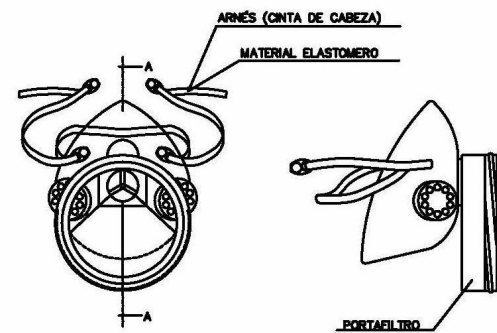


DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD.

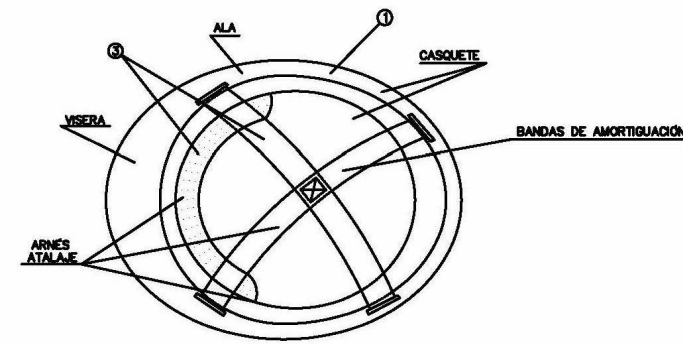
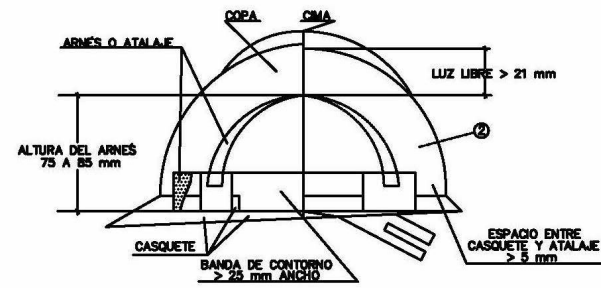


PROTECCIONES INDIVIDUALES

CASCO Y MASCARILLA



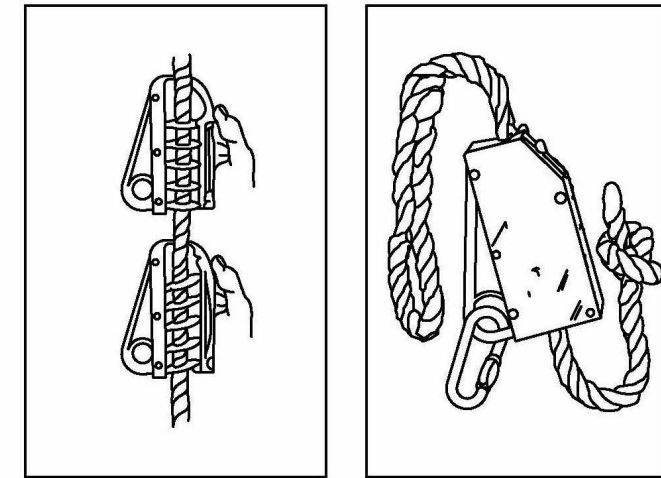
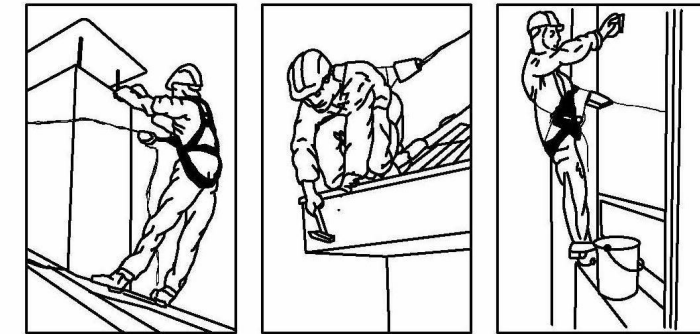
MASCARILLA ANTIPOLVO



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

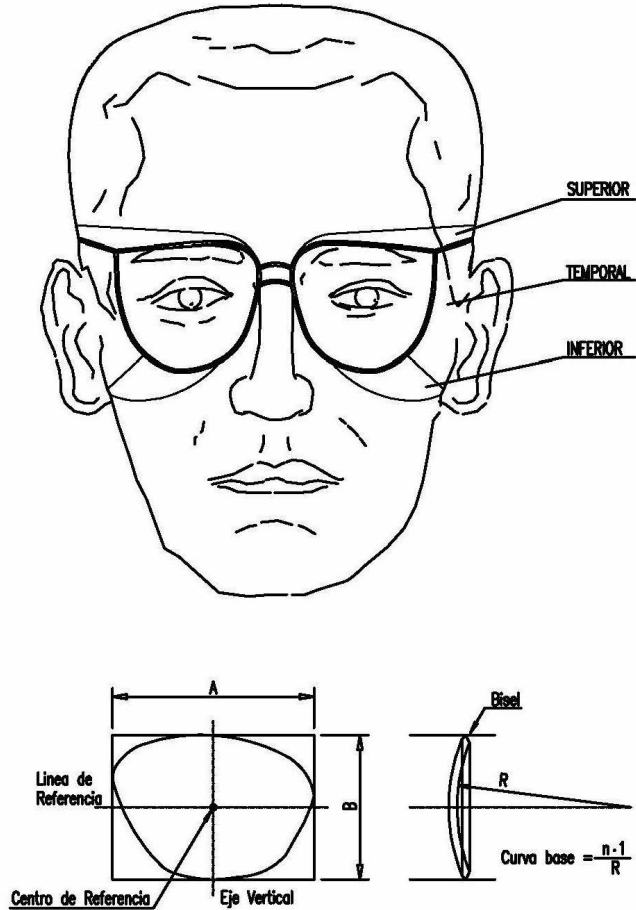
CASCO DE SEGURIDAD NO METALÍCO

ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)

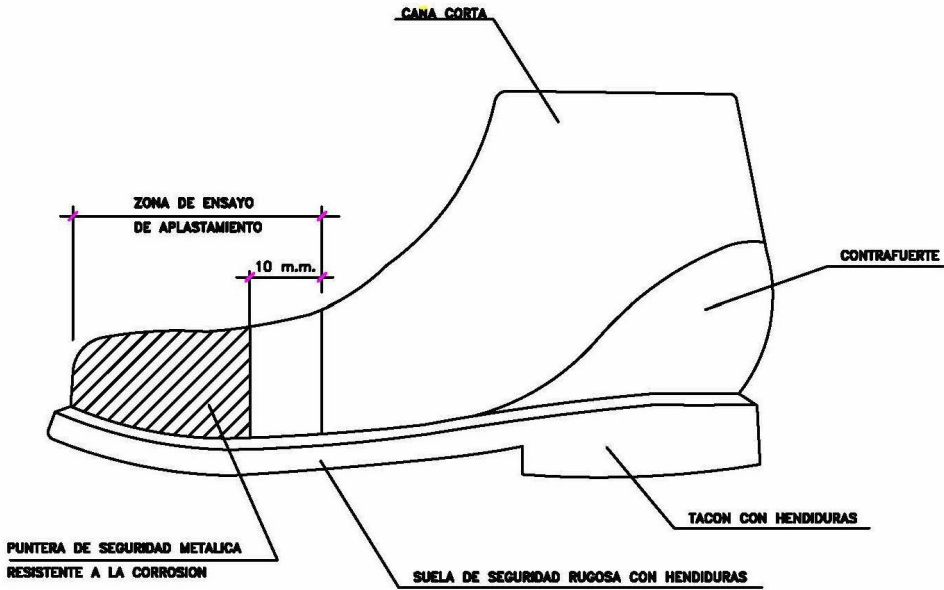


PROTECCIONES INDIVIDUALES

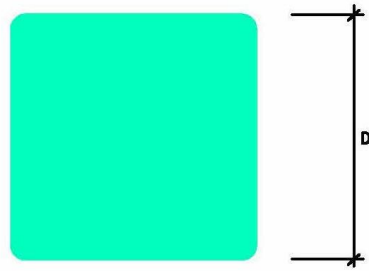
OCULARES



BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONANTES DE SEGURIDAD



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

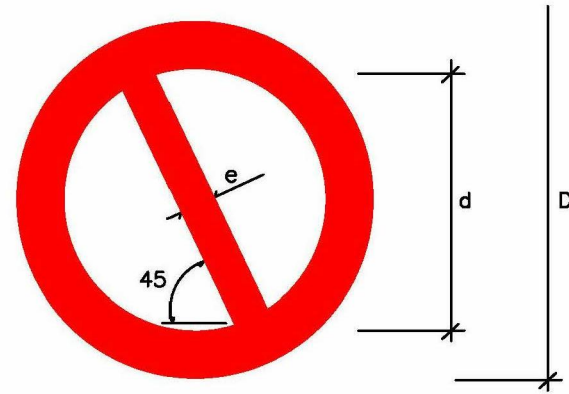
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una se?al hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la se?al y S la superficie en metros de la se?al

FORMAS, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICIÓN



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
 BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115
 Y UNE 48-103

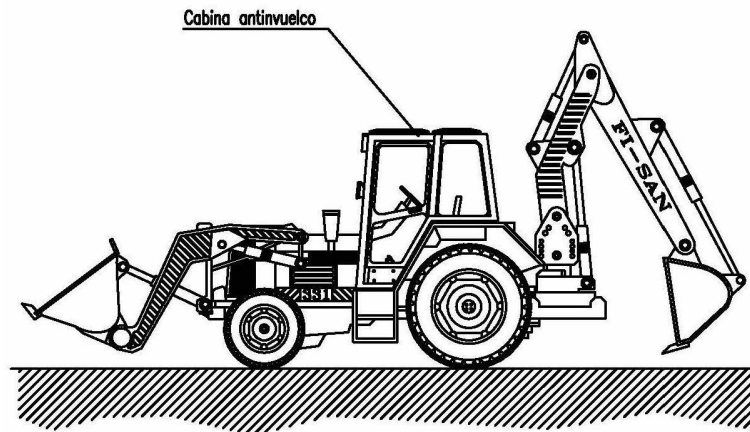
DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

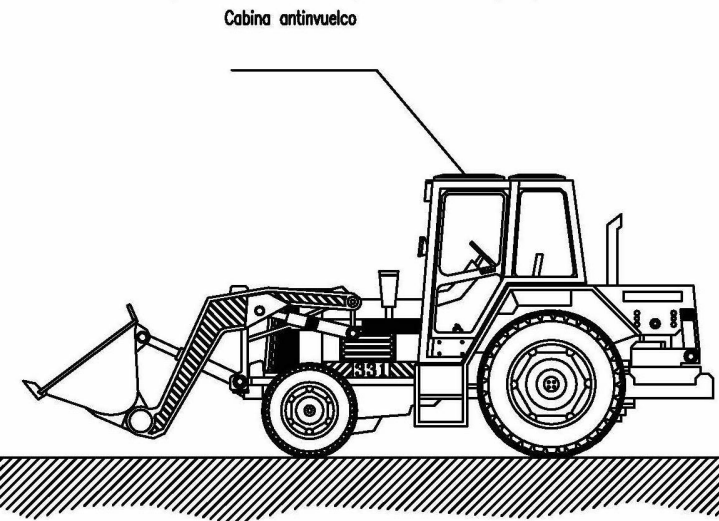
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Pala mixta)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

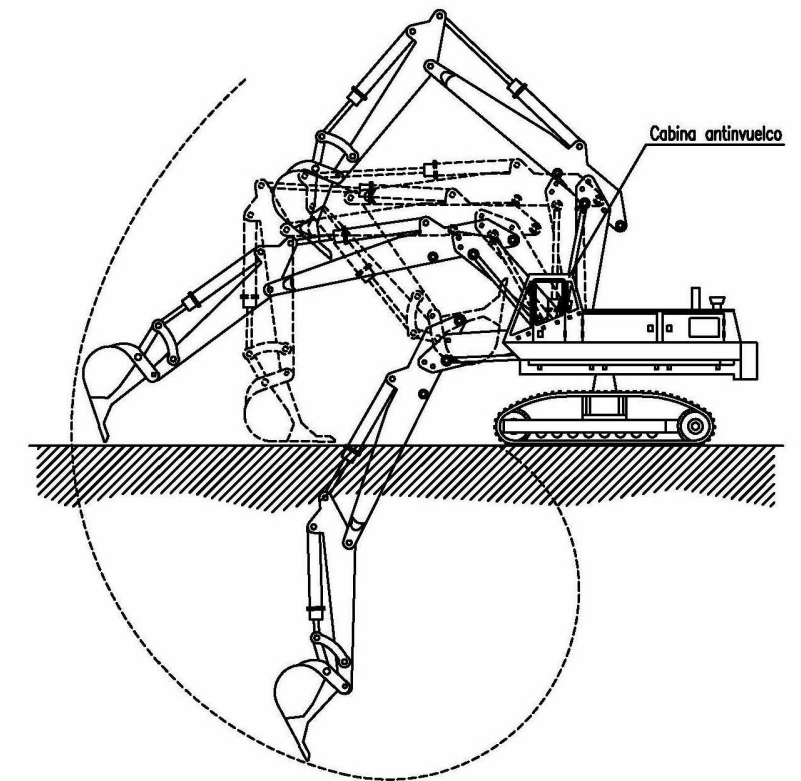
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Pala ruedas o desplazamiento rápido)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

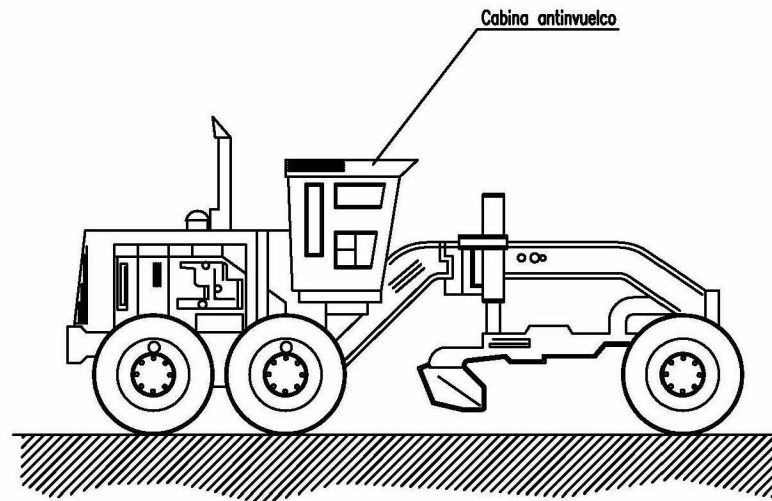
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Retroexcavadora)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

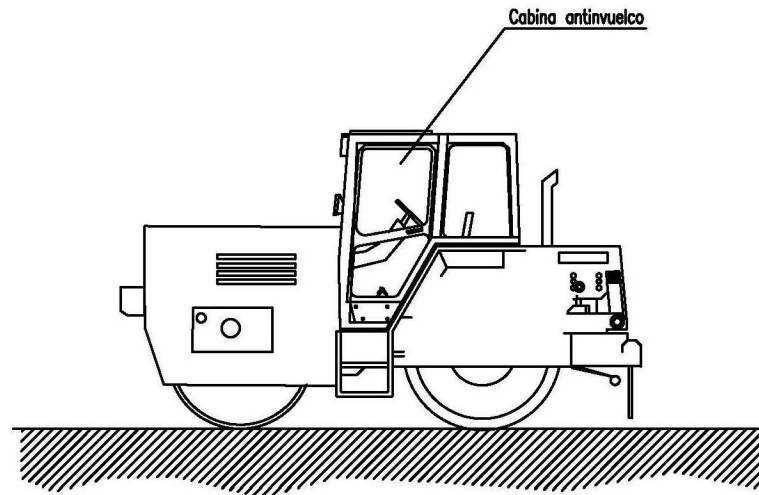
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Motoniveladora)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antitropellos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la motoniveladora, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre las motoniveladoras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohibirá en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las motoniveladoras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohibirá el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

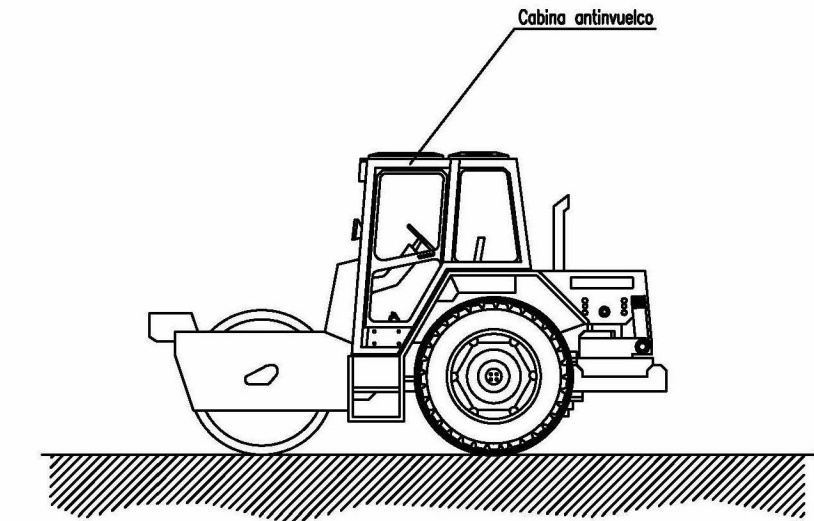
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Compactadora de asfalto)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antitropellos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

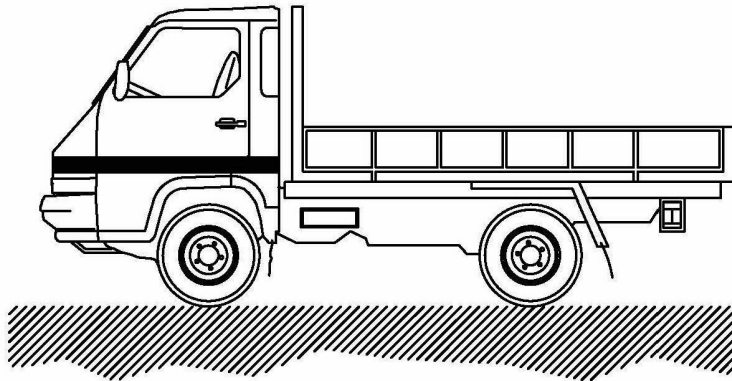
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Compactadora)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antitropellos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión de carga)



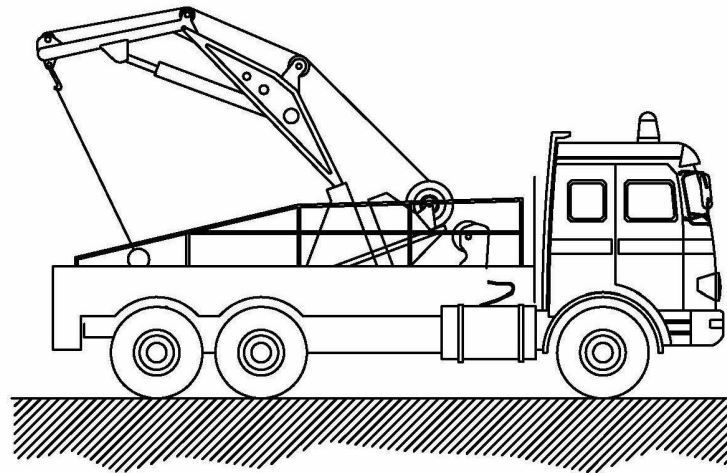
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmobilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escaleras metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

MEDIDAS PREVENTIVAS a seguir en los trabajos de carga y descarga.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidentes.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.
- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

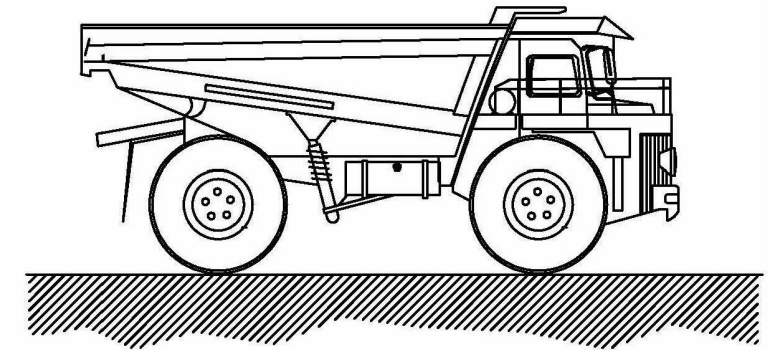
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión grúa de carga-descarga)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruísta tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 %.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

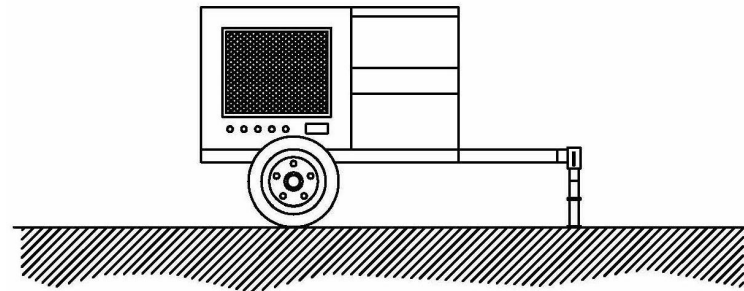
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Volquete)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Con el vehículo cargado deberán bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20 % en terrenos húmedos y al 30 % en terrenos secos.
- Se establecerá unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Se retirarán del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tabloneros y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
- Se prohibirá expresamente en esta obra, conducir los dumperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.
- Los conductores de dumperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- El conductor del dumper no deberá permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.
- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deberán seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

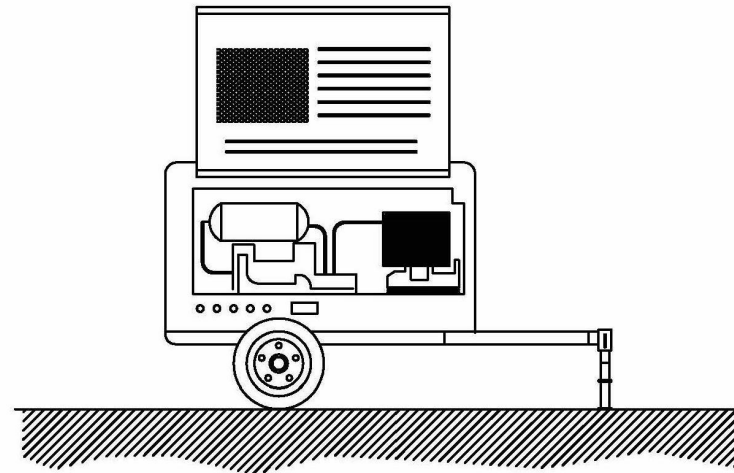
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Transformador)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.
- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.
- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.
- Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.
- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.
- Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

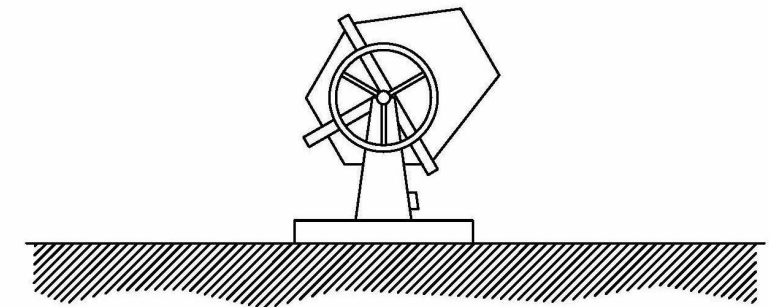
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Compresor)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.
- El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.
- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.
- A menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.
- Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.
- El combustible se pondrá con la máquina parada.
- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.
- Los mecanismos de conexión se harán con los rácores correspondientes, nunca con alambres.

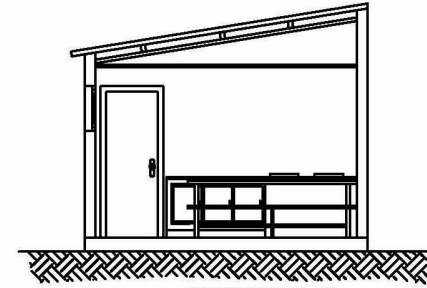
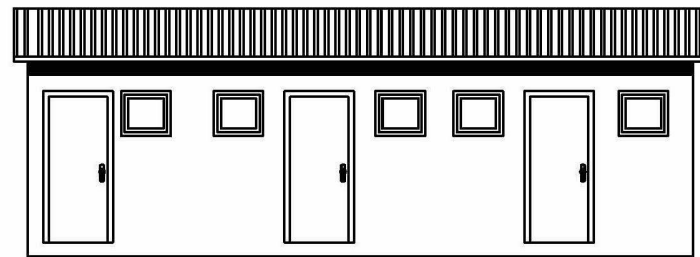
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Hormigonera manual)



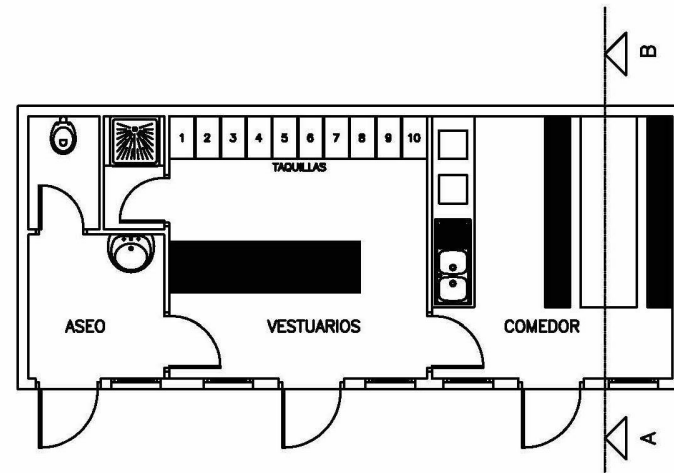
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión de correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para prevención del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR. MÓDULOS TIPO.



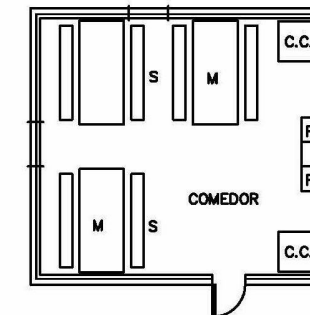
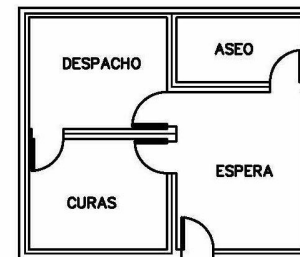
SECCION A-B



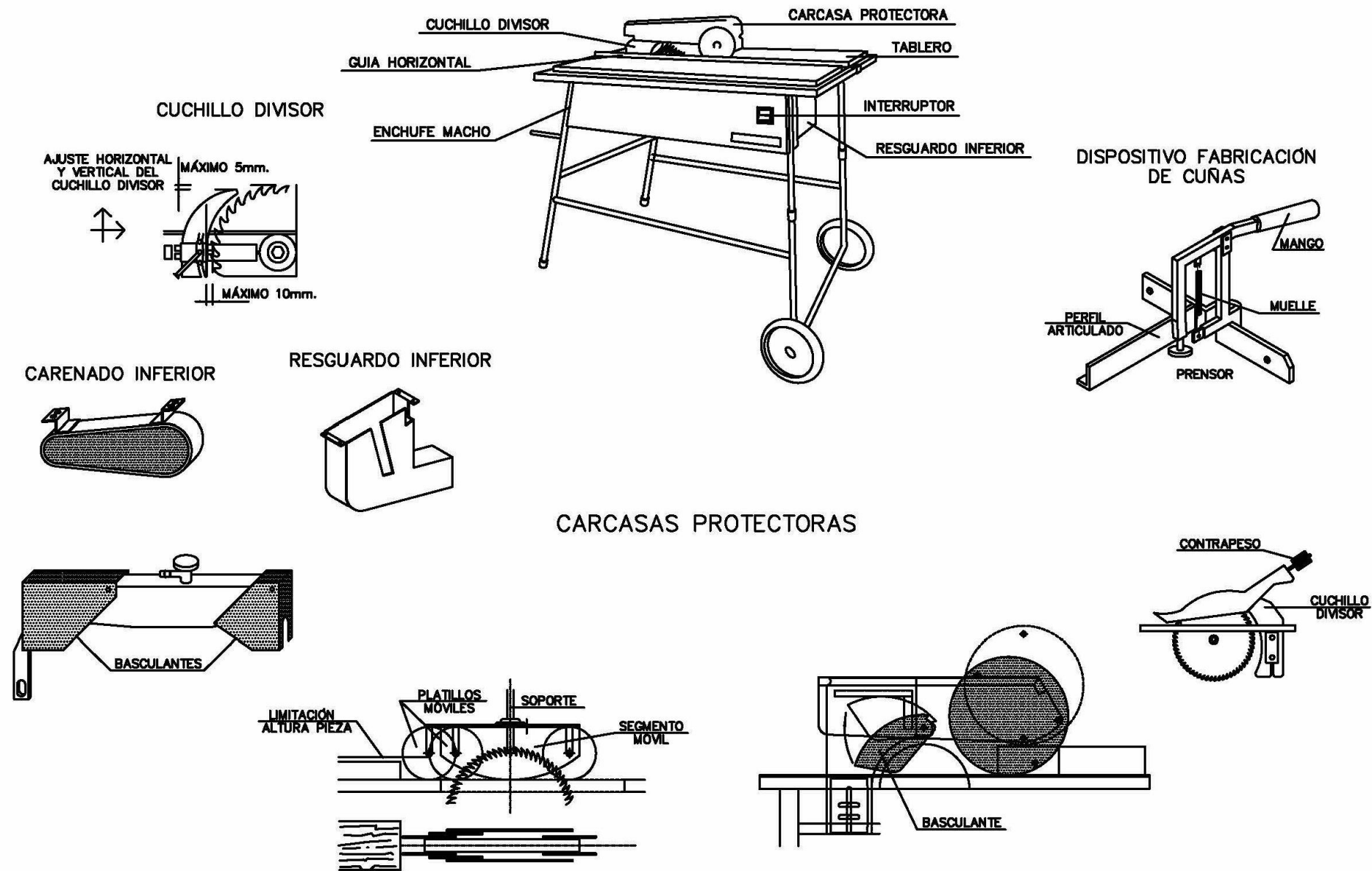
ASEO-VESTUARIOS-COMEDOR

LEYENDA

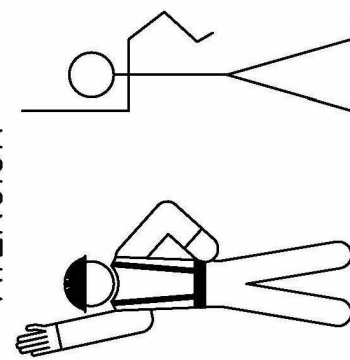
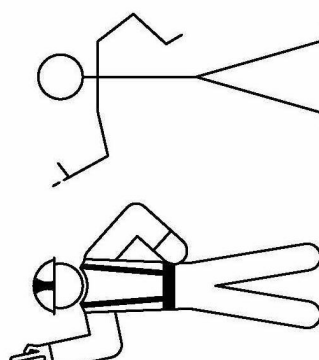
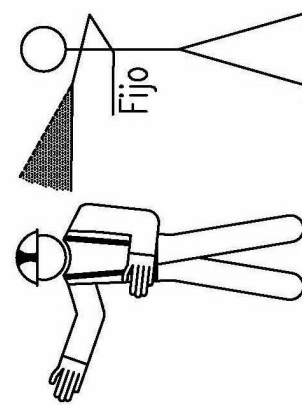
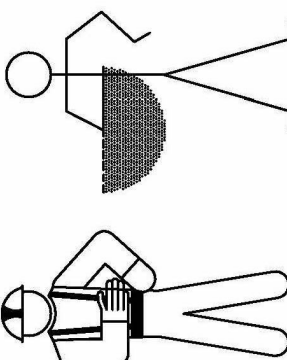
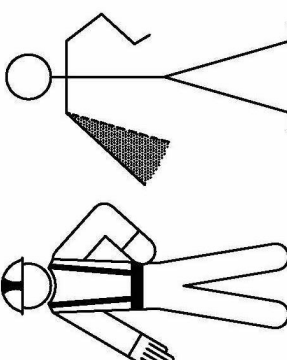
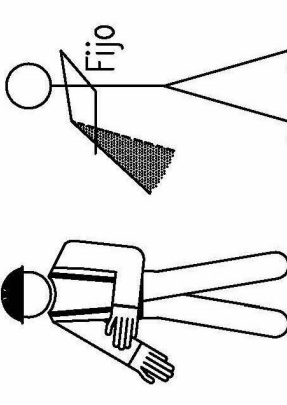
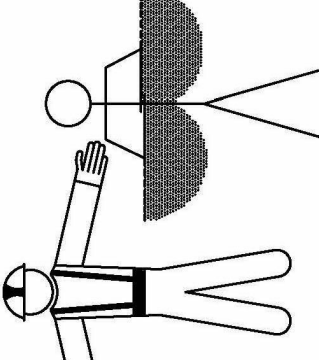
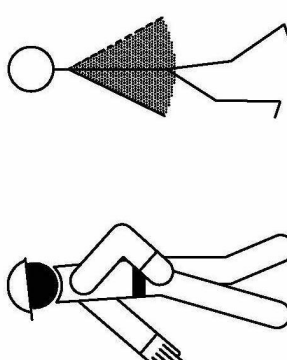
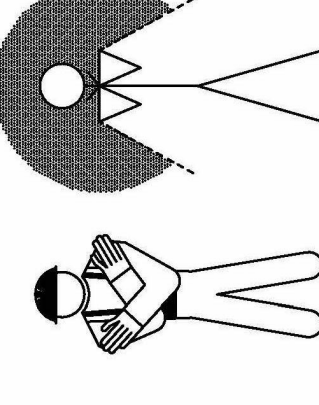
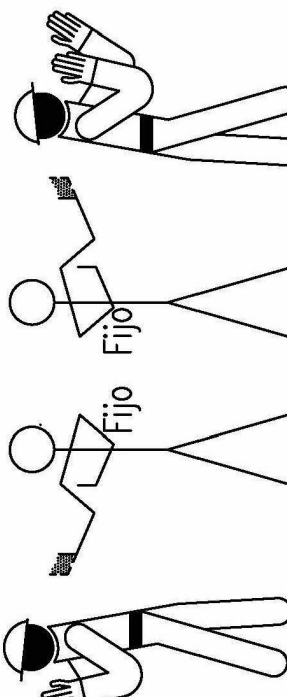
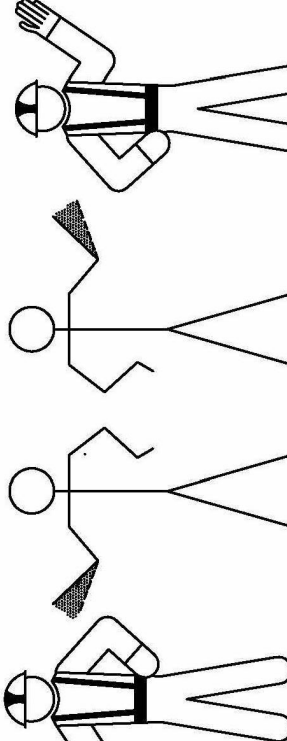
- C.C. CALIENTA COMIDAS
- P. PILA LAVAVAJILLAS
- M. MESA
- S. SILLA



CARCASAS PROTECTORAS RADIALES PARA SIERRA CIRCULAR



SEÑALES PARA MANEJO DE GRÚAS

<p>ATENCIÓN</p> 	<p>SUBIDA</p> 	<p>SUBIDA LENTA</p> 									
<p>DETENCIÓN</p> 	<p>DESCENSO</p> 	<p>DESCENSO LENTO</p> 									
<p>DETENCIÓN URGENTE</p> 	<p>ACOMPANAMIENTO</p> 	<p>FIN DE MANDO</p> 									
<p>DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL LENTO</p> 			<p>SEÑALES ACÚSTICAS O LUMINOSAS DE CONTESTACIÓN</p> <table border="0"> <tr> <td>COMPRENDIDO Obedezco</td> <td>Una señal breve</td> </tr> <tr> <td>REPITA Solicito órdenes</td> <td>Dos señales breves</td> </tr> <tr> <td>CUIDADO Peligro inminente</td> <td>Señales largas o una continua</td> </tr> <tr> <td>EN MARCHA LIBRE Aparato desplazándose</td> <td>Señales cortas</td> </tr> </table>	COMPRENDIDO Obedezco	Una señal breve	REPITA Solicito órdenes	Dos señales breves	CUIDADO Peligro inminente	Señales largas o una continua	EN MARCHA LIBRE Aparato desplazándose	Señales cortas
COMPRENDIDO Obedezco	Una señal breve										
REPITA Solicito órdenes	Dos señales breves										
CUIDADO Peligro inminente	Señales largas o una continua										
EN MARCHA LIBRE Aparato desplazándose	Señales cortas										
<p>DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL</p> 											

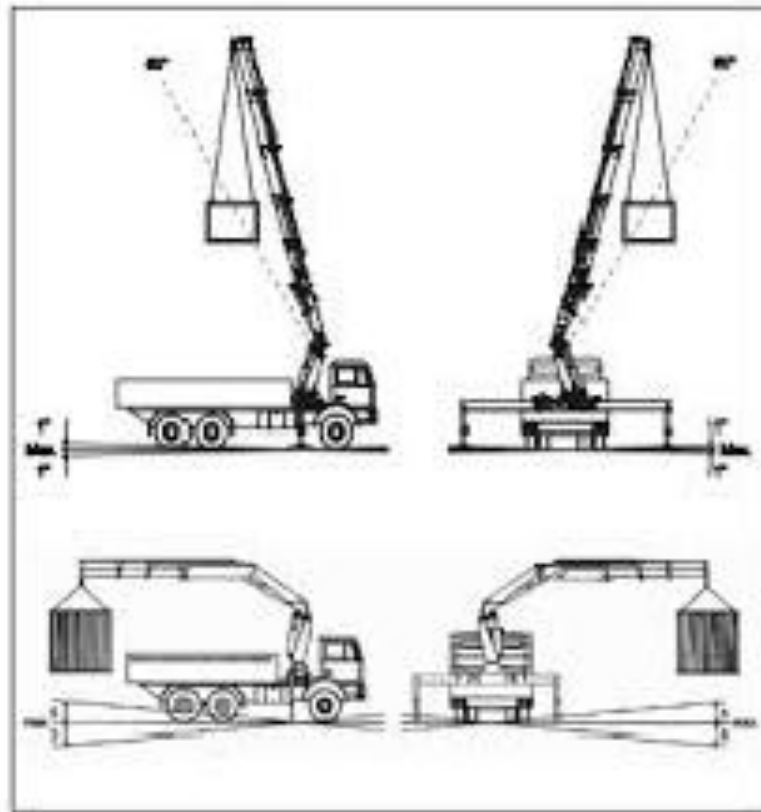


Figura 5. Nivelación del camión

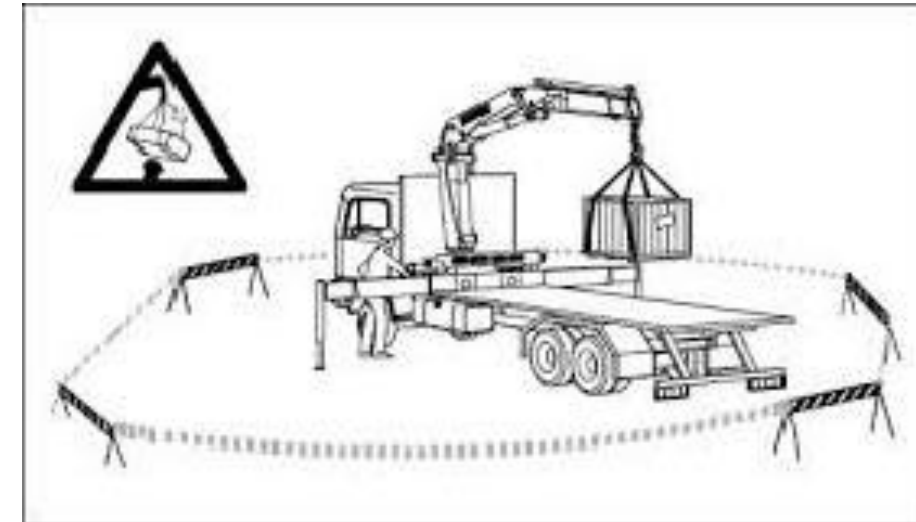


Figura 2. Delimitación de la zona de trabajo

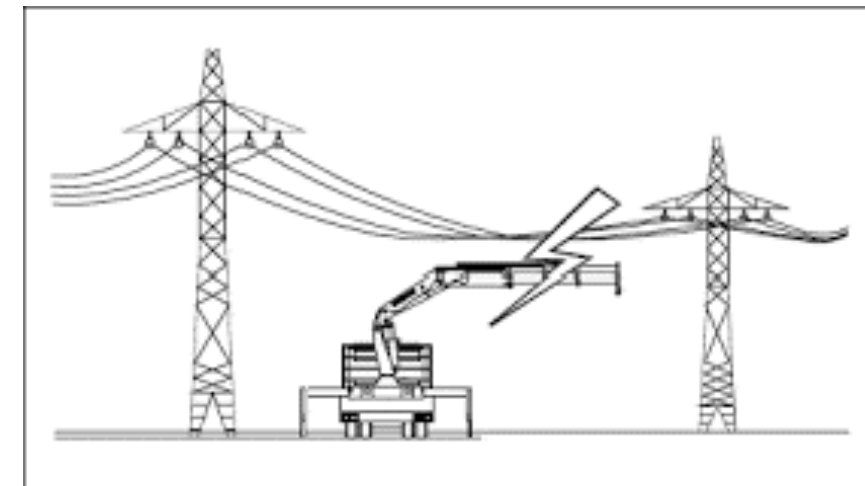
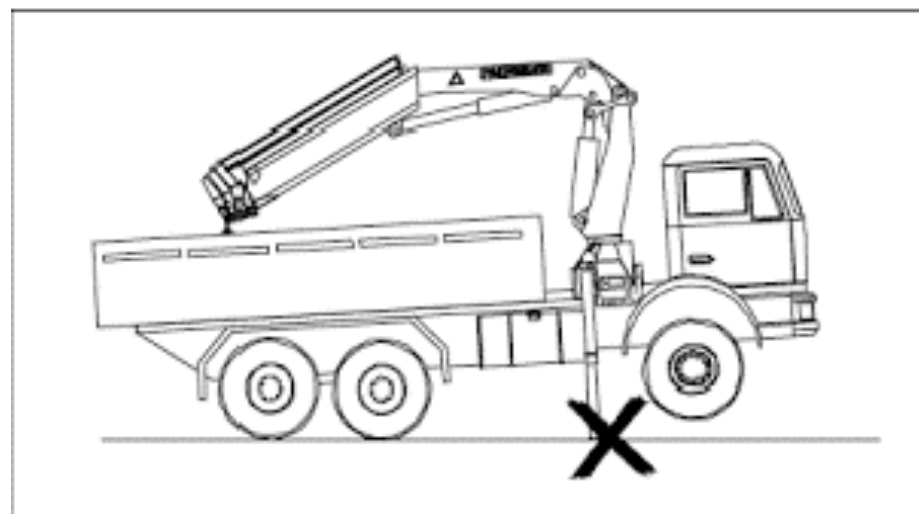


Figura 6. Contacto con líneas eléctricas aéreas

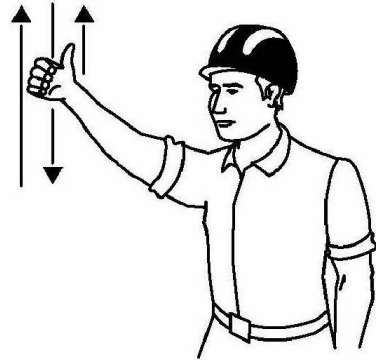
CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



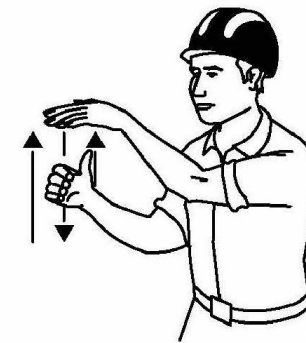
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



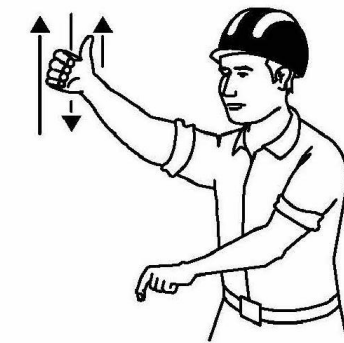
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



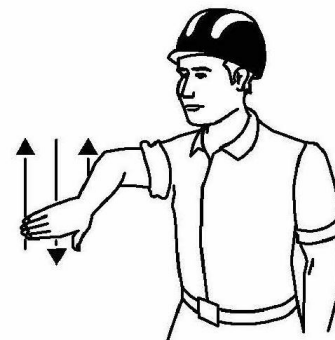
6 BAJAR LA CARGA



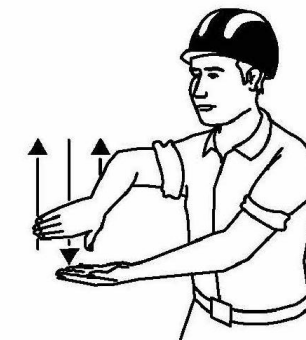
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



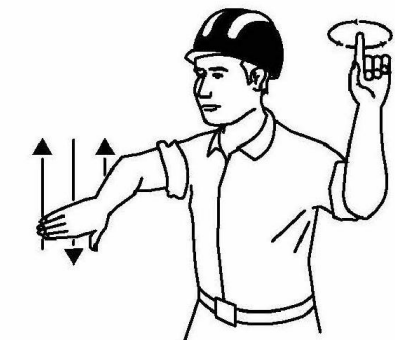
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



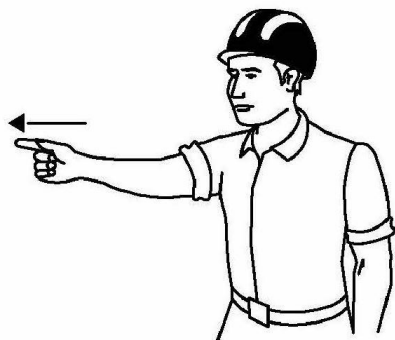
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



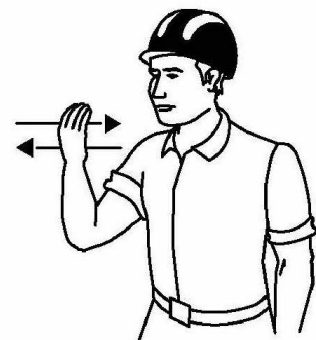
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



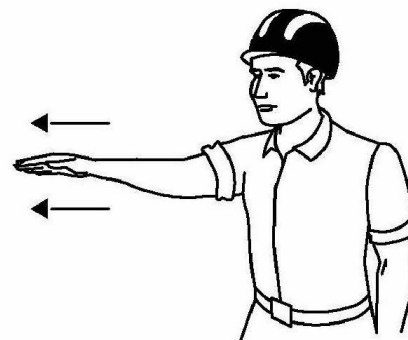
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



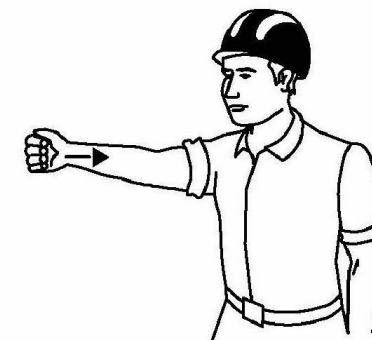
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



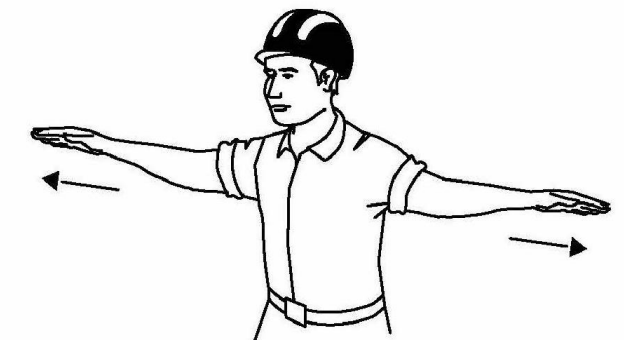
13 SACAR PLUMA



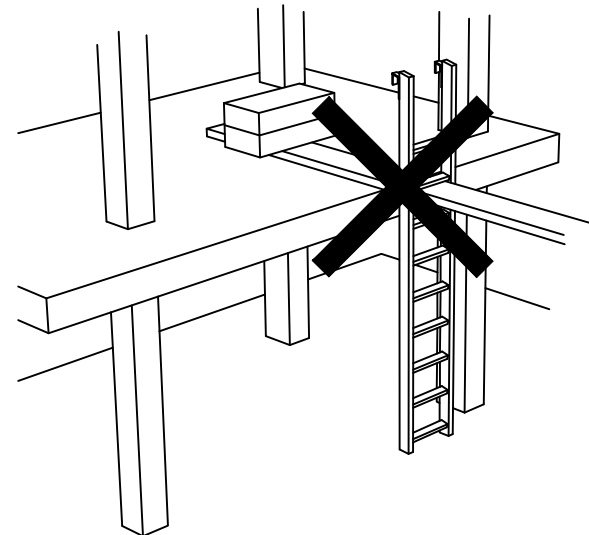
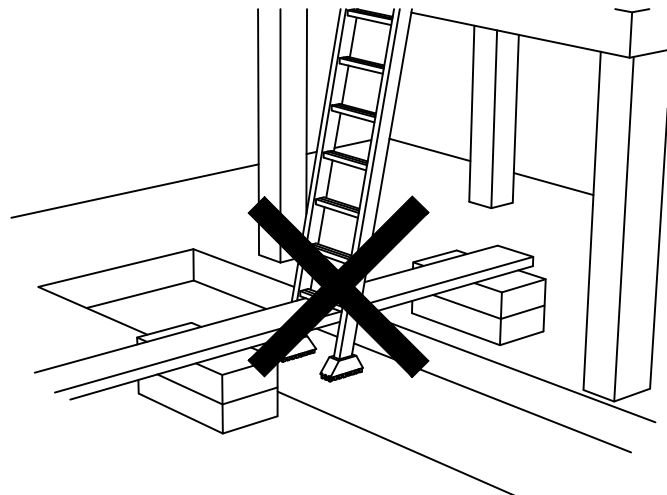
14 METER PLUMA



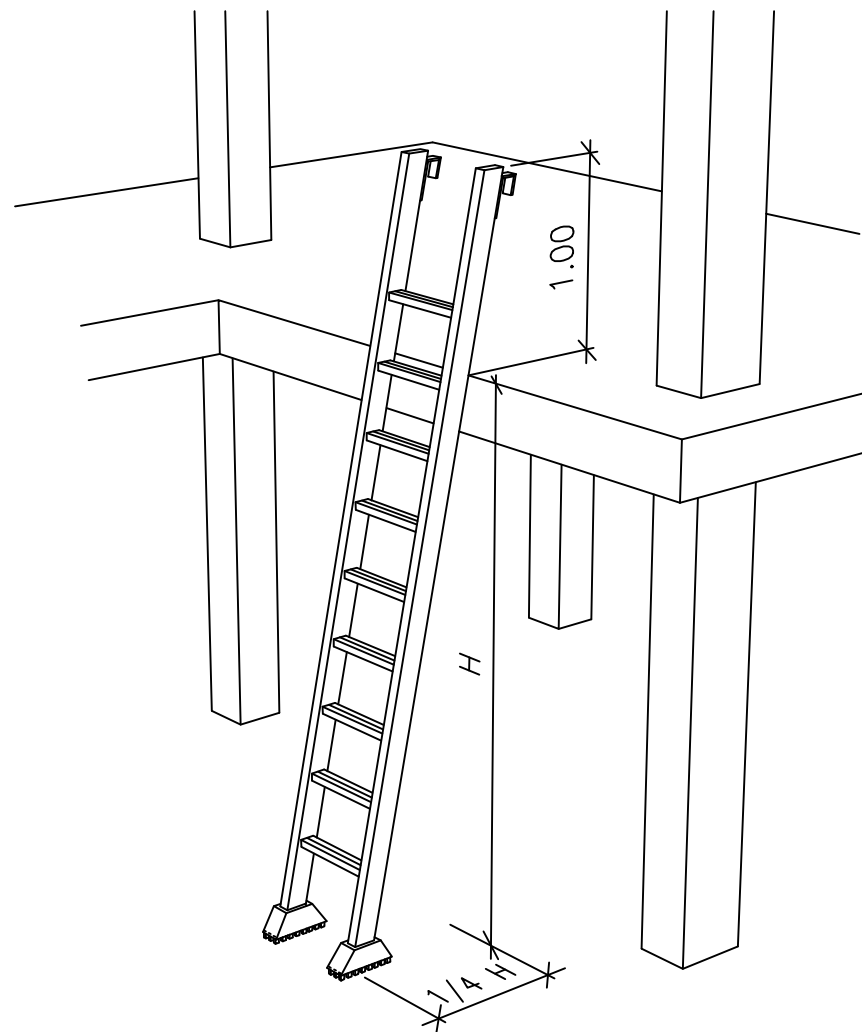
15 PARAR



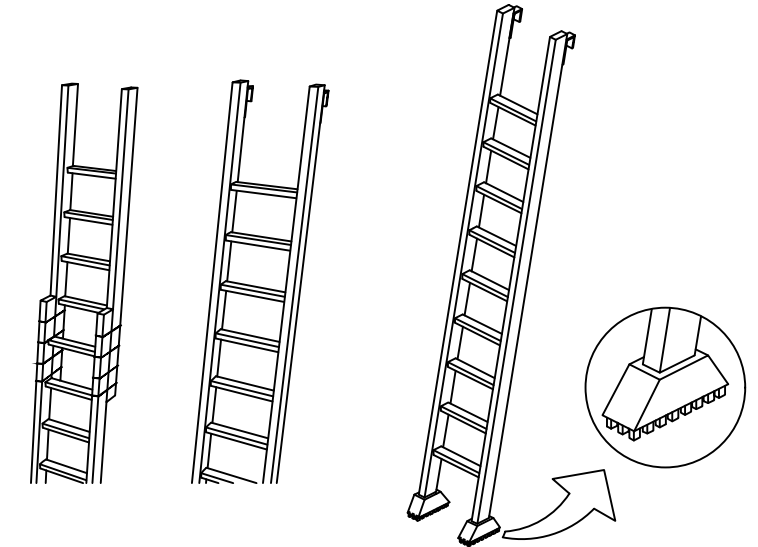
POSICIONES INCORRECTAS DE ESCALERAS DE MANO



POSICION CORRECTA DE ESCALERAS DE MANO

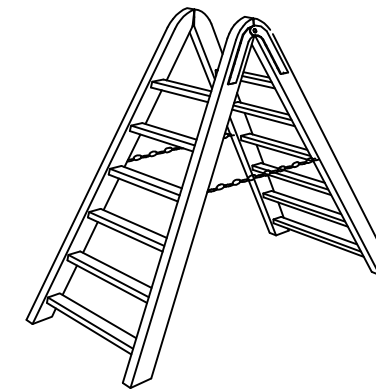


PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO

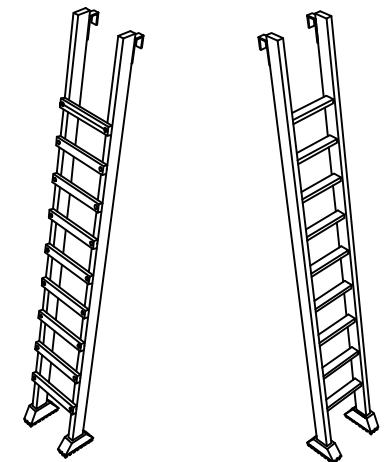


NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

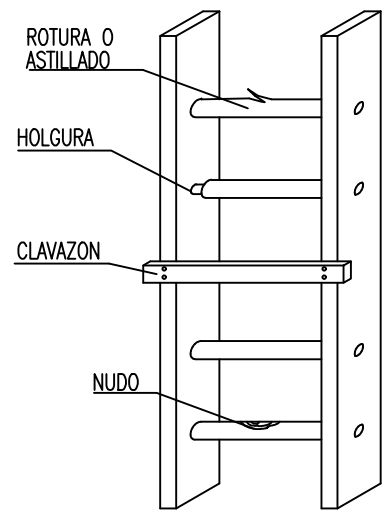
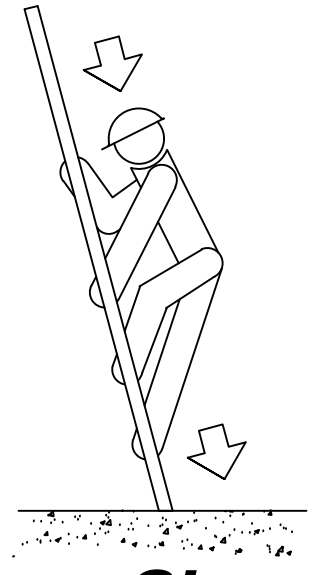
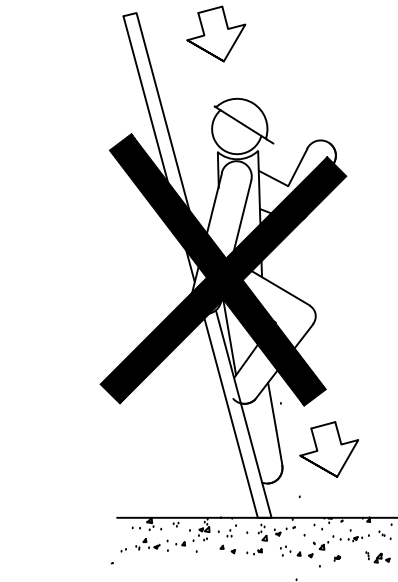
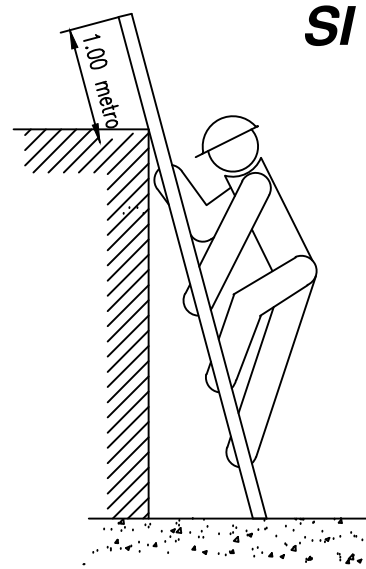
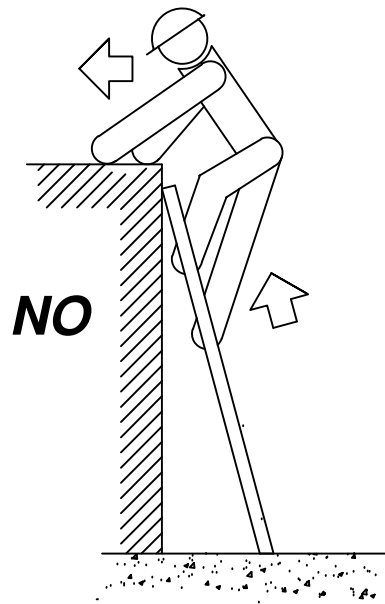
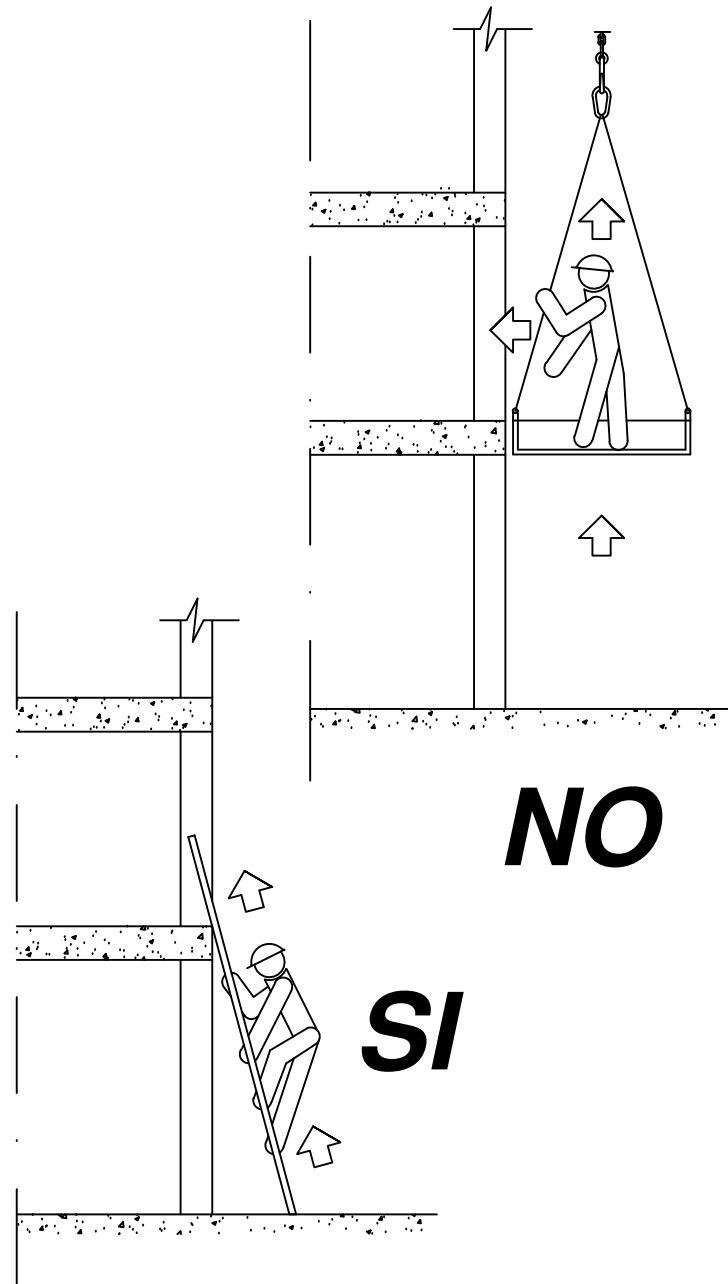


TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.
T O P E Y C A

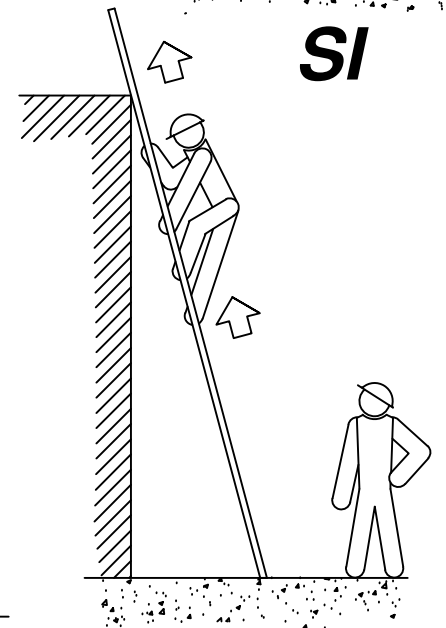
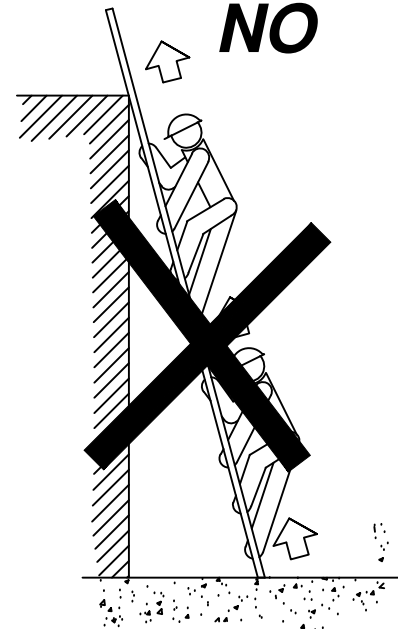
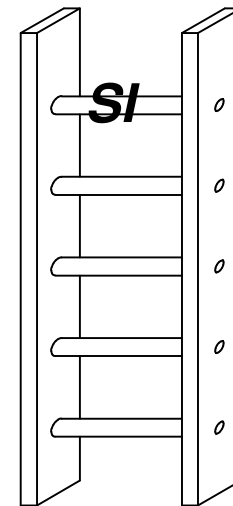


LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.

ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN SUBIDAS A PLANTAS)



NO



NO

SI

ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN SU SUBIDA Y BAJADA)

ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA)



4. PRESUPUESTO

ÍNDICE

Doc. nº4 Presupuesto

01. Medición
02. Cuadro de precios nº 1
03. Cuadro de precios nº 2
04. Presupuesto con líneas de medición
05. Presupuesto
06. Resumen de presupuesto

MEDICIONES

MEDICIONES

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
CAPÍTULO 01 Equipos de protección individual								
01.01	u					Casco de seguridad		
	Ud. Casco de seguridad con barbuquejo contra golpes mecánicos y arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y banda contra el sudor frontal, homologado con marcado CE.							12,00
01.02	u					Par de guantes de uso general		
	Ud. Par de guantes de uso general de lona rayada y serraje manga corta.							12,00
01.03	u					Par de guantes de goma		
	Ud. Par de guantes de goma finos, homologados con marcado CE.							4,00
01.04	u					Par de guantes de cuero		
	Ud. Par de guantes de cuero forrado en la parte anterior de la palma y dedos de la mano, dorso de algodón rayado, dotados de sistemas de fijación a la mano, mediante bandas elásticas textiles, homologado con marcado CE.							3,00
01.05	u					Par de guantes dieléctricos		
	Ud. Par de guantes dieléctricos, homologados con marcados CE.							3,00
01.06	u					Cascos protectores auditivos		
	Ud. Cascos protectores auditivos amortiguadores de ruido, para ambas orejas. Fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas re-cambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad, homologado con marca CE.							10,00
01.07	u					Gafas antipolvo		
	Ud. Gafas antipolvo, anti-impactos y antiempañables, securizada sin elementos metálicos, homologados con marcado CE.							10,00
01.08	u					Gafas contra impactos		
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.							5,00
01.09	u					Pantalla contra-particulas		
	Ud. Pantalla de seguridad contra proyección de partículas, homologado con marcado CE.							1,00
01.10	u					Mascarillas antipolvo		
	Ud. Mascarilla de respiración antipolvo doble filtro, de cobertura total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada en material antialérgico, con portafiltros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato; adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de espiración de cierre simple por sobrepresión al respirar, homologado con marcado CE.							10,00

MEDICIONES

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.11	u					Mascarilla para pintura	
	Ud. Mascarilla de respiración para pintura, homologado con marcado CE.						
							5,00
01.12	u					Mascarilla con filtro químico	
	Ud. Mascarilla de seguridad con filtro químico recambiable de retención y transformación física o química formada por: máscara antialérgica, caja cilíndrica portafiltros, válvula de exhalación y bandas textiles de sujeción a la cabeza, homologado con marcado CE.						
							3,00
01.13	u					Filtro recambiable para mascarilla	
	Ud. Filtro para mascarilla antipolvo, homologado con marcado CE.						
							15,00
01.14	u					Par de botas de agua	
	Ud. Par de botas impermeables al agua, de caña alta, fabricadas en cloruro de vinilo o goma, con puntera y plantilla metálica embutidas en el material plástico y suela dentada contra los deslizamientos, homologadas con marcados CE.						
							3,00
01.15	u					Par de botas dieléctricas	
	Ud. Par de botas de seguridad dieléctricas, homologadas con marcado CE.						
							2,00
01.16	u					Par de botas de seguridad	
	Ud. Par de botas de seguridad, dotadas de puntera y plantilla metálica, con talón y empeine reforzados, suela dentada contra los deslizamientos, contra caídas de objetos y pinchazos, homologadas con marcado CE.						
							10,00
01.17	u					Cinturón de seguridad sujeción	
	Ud. Cinturón de seguridad sujeción, clase A, homologado con marcado CE.						
							6,00
01.18	u					Cinturón de seguridad anticaída	
	Ud. Cinturón de seguridad para caídas, clase C, homologado con marcado CE.						
							4,00
01.19	u					Cinturón antivibratorio	
	Ud. Cinturón antivibratorio, antilumbago, homologado con marcado CE.						
							2,00
01.20	u					Cinturón portaherramientas	
	Ud. Cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas, homologado con marcado CE.						
							10,00
01.21	u					Faja de protección para sobreesfuerzos	
	Ud. Faja de protección contra esfuerzos, homologado con marcado CE., fabricada en material elástico sintético y ligero, ajustable mediante cierres velcro.						
							10,00

MEDICIONES

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.22	u					Mono de trabajo	
	Ud. Mono de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, un tramo corto en la zona de la pelvis hasta la cintura. Dotado de 6 bolsillos, 2 a la altura del pecho, 2 delanteros, y 2 traseros en el pantalón, todos ellos cerrados por cremallera. Estará dotado de banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal.						
							10,00
01.23	u					Mandil impermeable	
	Ud. Mandil de material plástico sintético, impermeable, para cubrición desde el pecho hasta las rodillas, fabricado en una sola pieza reforzado en todo su perímetro con una banda textil sintética; dotado de una cinta de algodón de cuelgue al cuello y de cintas de algodón para ajuste a la cintura, homologado marcado CE.						
							3,00
01.24	u					Traje impermeable	
	Ud. Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, homologado con marcado CE.						
							3,00
01.25	u					Chaleco reflectante	
							10,00

MEDICIONES

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 Equipos de protección colectiva							
02.01	ml Cuerda fiadora para cinturón de seguridad, fabricada en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 10 mm, etiquetadas certificadas "N" por AENOR.						3,00
02.02	u Ud. Escalera de mano alta seguridad, con capacidad de desplazamiento, homologada.						2,00
02.03	m2 Oclusión de hueco horizontal M2. Oclusión de hueco horizontal por capa de madera de pino, fabricada con tablas de escuadrilla 2.5x15 cm, mediante encolado con cola blanca y clavazón de acero.						5,00
02.04	m2 Plancha metálica paso vehículos M2. Plancha metálica para paso de vehículos por encima de zanjas, inferiores a 1m de anchura de plancha de acero de 12 mm de espesor, incluido suministro, colocación y desmontaje.						5,00
02.05	u Ud. Señal de seguridad triangular, circular u octogonal de reflectancia EG normalizada, i/p.p. postes de acero galvanizado 80x40x2 mm, tornillería, crucetas, soporte u hormigon HM-15/P/20/II, suministro, colocación, mantenimiento, desmontaje y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra.						2,00
02.06	u Ud. Cartel indicativo de riesgo, normalizado de 0.3x0.45 m con símbolo y texto de poliestireno, sin soporte metálico, incluso suministro, colocación, desmontaje, mantenimiento y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra.						2,00
02.07	u Ud. Cono valizamiento reflectante de 50cm de altura, tipo TB-6, homologado con marcados CE, incluido parte proporcional de suministro, colocación, mantenimiento, desmontaje y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra.						6,00
02.08	ml Ml. Cinta de señalización bicolor rojo/blanco de material plástico, doble capa, incluso colocación y desmontaje, mantenimiento y parte proporcional de redondos del 12 fijados al suelo.						15,00
02.09	u Ud. Valla autónoma metálica de contención de peatones de 2.50 m de largo y 1m de altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje, mantenimiento y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra.						5,00

MEDICIONES

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.10	ml Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1.26m de altura, incluido colocación y desmontaje, mantenimiento y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra, incluso parte proporcional de redondos del 12 para la fijación de la malla al suelo o sobre base de hormigón si es necesario.						30,00
							<hr/>
02.11	u Ud. Señal de seguridad manual a dos caras: S-Dirección obligatoria, tipo paleta.						2,00
							<hr/>
02.12	ml Ml. Preseñalización y pintado de bandas continuas/discontinuas de 10cm de ancho con pintura amarilla alcídica, incluido aportación de microesferas, totalmente terminada.						18,00
							<hr/>
02.13	ml Ml.. Instalación de valla de cerramiento de obra, ejecutada con mallazo electrosoldado de 150x150x6 mm y 2m de altura, bastidores de tubos de acero galvanizado D=2" cada 3m y 2.50m de altura fijados a dados de hormigón prefabricados de 0.30x0.30x0.30 m, incluido alambres para tensar, y parte proporcional de 2 puertas para el paso de los vehículos de la obra, incluso mantenimiento, desmontaje, perfectamente terminada.						30,00
							<hr/>
02.14	ml Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero						7,00
							<hr/>

MEDICIONES

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 Protecciones contra incendios							
03.01	u Ud. Extintor con carga de polvo polivalente de 6kg, eficacia 13A-113B, tipo Aéreo-Feu o similar, colocado con soporte, incluso fijaciones a la pared y acabados s/NTE IPF-38.						
							2,00
03.02	u Ud. Extintor con carga de polvo químico seco contra fuego A, B y C de 3kg, eficacia 8A-34B, tipo Aéreo-Feu o similar, colocado, incluso fijaciones a la pared y acabados s/NTE IPF-38.						
							3,00

MEDICIONES

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

04.01	CAPÍTULO 04 Instalaciones sanitarias mes Alquiler caseta pref. Mes de alquiler (t > 6 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestileno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en acero de chapa galvanizada ond.reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2mm, poliestireno de 50mm, con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Se incluye parte proporcional de instalaciones y servicios provisionales de saneamiento (i/acometida a red general i/o fosas sépticas y pozo absorbente), abastecimiento y electricidad, así como taquillas metálicas individuales con llave, perchas, espejos, dispensadores de toallas y jabón, plato ducha, inodoro, lavabo, calentador eléctrico de 100 litros instalado y en servicio, montaje y desmontaje de la caseta, totalmente acondicionada para su uso.						12,00
-------	---	--	--	--	--	--	-------

MEDICIONES

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05 Asistencia médica						
05.01	u Ud. Reconocimiento médico obligatorio anual.					Reconocimiento médico obligatorio	
							10,00
05.02	u Ud. Botiquín de urgencias para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado, incluso todas las reposiciones necesarias del material sanitario durante el transcurso de la obra.					Botiquín de urgencias	
							2,00
05.03	u Ud. Camilla portátil para la evacuación de accidentados, homologada.					Camilla portátil	
							1,00

MEDICIONES

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 06 Iluminación y ventilación							
06.01	d Alquiler de unidad de ventilación forzada con hasta 250.000 m3/h. Incluso 10 m de conducto de ventilación, grupo electrógeno, transporte, recogida y todos los medios auxiliares necesarios para su puesta en servicio en obra. UNIDADES Y JORNADAS	3	20,00			60,00	
							56,00
06.02	d Alquiler torre iluminación monofásica 4 focos, 500W. Incluso grupo electrógeno, transporte, recogida y todos los medios auxiliares necesarios para su puesta en servicio en obra. UNIDADES Y JORNADAS	4	20,00			80,00	
							80,00



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 Equipos de protección individual			
01.01	u	Casco de seguridad Ud. Casco de seguridad con barbuquejo contra golpes mecánicos y arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y banda contra el sudor frontal, homologado con marcado CE.	1,93
			UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
01.02	u	Par de guantes de uso general Ud. Par de guantes de uso general de lona rayada y serraje manga corta.	2,81
			DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
01.03	u	Par de guantes de goma Ud. Par de guantes de goma finos, homologados con marcado CE.	1,29
			UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS
01.04	u	Par de guantes de cuero Ud. Par de guantes de cuero forrado en la parte anterior de la palma y dedos de la mano, dorso de algodón rayado, dotados de sistemas de fijación a la mano, mediante bandas elásticas textiles, homologado con marcado CE.	10,41
			DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
01.05	u	Par de guantes dieléctricos Ud. Par de guantes dieléctricos, homologados con marcados CE.	30,10
			TREINTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
01.06	u	Cascos protectores auditivos Ud. Cascos protectores auditivos amortiguadores de ruido, para ambas orejas. Fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad, homologado con marca CE.	8,36
			OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
01.07	u	Gafas antipolvo Ud. Gafas antipolvo, anti-impactos y antiempañables, securizada sin elementos metálicos, homologados con marcado CE.	2,67
			DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
01.08	u	Gafas contra impactos Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	12,04
			DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS
01.09	u	Pantalla contra-partículas Ud. Pantalla de seguridad contra proyección de partículas, homologado con marcado CE.	14,05
			CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS
01.10	u	Mascarillas antipolvo Ud. Mascarilla de respiración antipolvo doble filtro, de cubrición total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada en material antialérgico, con portafiltros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato; adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de espiración de cierre simple por sobrepresión al respirar, homologado con marcado CE.	3,01
			TRES EUROS con UN CÉNTIMOS
01.11	u	Mascarilla para pintura Ud. Mascarilla de respiración para pintura, homologado con marcado CE.	5,10
			CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
01.12	u	Mascarilla con filtro químico Ud. Mascarilla de seguridad con filtro químico recambiable de retención y transformación física o química formada por: máscara antialérgica, caja cilíndrica portafiltros, válvula de exhalación y bandas textiles de sujeción a la cabeza, homologado con marcado CE.	7,64
			SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
01.13	u	Filtro recambiable para mascarilla Ud. Filtro para mascarilla antipolvo, homologado con marcado CE.	0,73
			CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.14	u	Par de botas de agua Ud. Par de botas impermeables al agua, de caña alta, fabricadas en cloruro de vinilo o goma, con puntera y plantilla metálica embutidas en el material plástico y suela dentada contra los deslizamientos, homologadas con marcados CE.	7,31
01.15	u	Par de botas dieléctricas Ud. Par de botas de seguridad dieléctricas, homologadas con marcado CE.	25,97
01.16	u	Par de botas de seguridad Ud. Par de botas de seguridad, dotadas de puntera y plantilla metálica, con talón y empeine reforzados, suela dentada contra los deslizamientos, contra caídas de objetos y pinchazos, homologadas con marcado CE.	21,21
01.17	u	Cinturón de seguridad sujeción Ud. Cinturón de seguridad sujeción, clase A, homologado con marcado CE.	70,90
01.18	u	Cinturón de seguridad anticaída Ud. Cinturón de seguridad para caídas, clase C, homologado con marcado CE.	40,72
01.19	u	Cinturón antivibratorio Ud. Cinturón antivibratorio, antilumbago, homologado con marcado CE.	28,20
01.20	u	Cinturón portaherramientas Ud. Cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas, homologado con marcado CE.	23,42
01.21	u	Faja de protección para sobreesfuerzos Ud. Faja de protección contra esfuerzos, homologado con marcado CE., fabricada en material elástico sintético y ligero, ajustable mediante cierres velcro.	35,46
01.22	u	Mono de trabajo Ud. Mono de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, un tramo corto en la zona de la pelvis hasta la cintura. Dotado de 6 bolsillos, 2 a la altura del pecho, 2 delanteros, y 2 traseros en el pantalón, todos ellos cerrados por cremallera. Estará dotado de banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal.	13,14
01.23	u	Mandil impermeable Ud. Mandil de material plástico sintético, impermeable, para cubrición desde el pecho hasta las rodillas, fabricado en una sola pieza reforzado en todo su perímetro con una banda textil sintética; dotado de una cinta de algodón de cuelgue al cuello y de cintas de algodón para ajuste a la cintura, homologado marcado CE.	5,33
01.24	u	Traje impermeable Ud. Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, homologado con marcado CE.	15,58
01.25	u	Chaleco reflectante	16,06

CUADRO DE PRECIOS 1

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 Equipos de protección colectiva			
02.01	ml	Cuerda fiadora para cinturón Ml. Cuerda fiadora para cinturón de seguridad, fabricada en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 10 mm, etiquetadas certificadas "N" por AE-NOR.	3,20
02.02	u	Escalera de mano alta seguridad Ud. Escalera de mano alta seguridad, con capacidad de desplazamiento, homologada.	113,97
02.03	m2	Oclusión de hueco horizontal M2. Oclusión de hueco horizontal por capa de madera de pino, fabricada con tablas de escuadrilla 2.5x15 cm, mediante encolado con cola blanca y clavazón de acero.	22,76
02.04	m2	Plancha metálica paso vehículos M2. Plancha metálica para paso de vehículos por encima de zanjas, inferiores a 1m de anchura de plancha de acero de 12 mm de espesor, incluido suministro, colocación y desmontaje.	64,35
02.05	u	Señal tráfico refl. i/soporte Ud. Señal de seguridad triangular, circular u octogonal de reflectancia EG normalizada, i/p.p. postes de acero galvanizado 80x40x2 mm, tornillería, crucetas, soporte u hormigón HM-15/P/20/II, suministro, colocación, mantenimiento, desmontaje y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra.	39,97
02.06	u	Cartel indicativo riesgo Ud. Cartel indicativo de riesgo, normalizado de 0.3x0.45 m con símbolo y texto de poliestireno, sin soporte metálico, incluso suministro, colocación, desmontaje, mantenimiento y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra.	6,91
02.07	u	Cono balizamiento refl. 50cm Ud. Cono balizamiento reflectante de 50cm de altura, tipo TB-6, homologado con marcados CE, incluido parte proporcional de suministro, colocación, mantenimiento, desmontaje y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra.	4,94
02.08	ml	Cinta de señalización bicolor Ml. Cinta de señalización bicolor rojo/blanco de material plástico, doble capa, incluso colocación y desmontaje, mantenimiento y parte proporcional de redondos del 12 fijados al suelo.	2,27
02.09	u	Valla contención de peatones Ud. Valla autónoma metálica de contención de peatones de 2.50 m de largo y 1m de altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje, mantenimiento y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra.	2,63
02.10	ml	Malla plástica de seguridad Ml. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1.26m de altura, incluido colocación y desmontaje, mantenimiento y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra, incluso parte proporcional de redondos del 12 para la fijación de la malla al suelo o sobre base de hormigón si es necesario.	2,42

CUADRO DE PRECIOS 1

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.11	u	Disco manual 2 caras STOP/OBL. Ud. Señal de seguridad manual a dos caras: S-Dirección obligatoria, tipo paleta.	30,57
		TREINTA EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
02.12	ml	Pintura amarilla refl. 10cm Ml. Preseñalización y pintado de bandas continuas/discontinuas de 10cm de ancho con pintura amarilla alcidica, incluido aportación de microesferas, totalmente terminada.	0,64
		CERO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.13	ml	Valla cerramiento obra Ml.. Instalación de valla de cerramiento de obra, ejecutada con mallazo electrosoldado de 150x150x6 mm y 2m de altura, bastidores de tubos de acero galvanizado D=2" cada 3m y 2.50m de altura fijados a dados de hormigón prefabricados de 0.30x0.30x0.30 m, incluido alambres para tensar, y parte proporcional de 2 puertas para el paso de los vehículos de la obra, incluso mantenimiento, desmontaje, perfectamente terminada.	5,15
		CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
02.14	ml	Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero	414,15
		CUATROCIENTOS CATORCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 Protecciones contra incendios			
03.01	u	Extintor contra incendios 6kg Ud. Extintor con carga de polvo polivalente de 6kg, eficacia 13A-113B, tipo Aéro-Feu o similar, colocado con soporte, incluso fijaciones a la pared y acabados s/NTE IPF-38.	47,37
			CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
03.02	u	Extintor contra incendios 3kg Ud. Extintor con carga de polvo químico seco contra fuego A, B y C de 3kg, eficacia 8A-34B, tipo Aéro-Feu o similar, colocado, incluso fijaciones a la pared y acabados s/NTE IPF-38.	43,48
			CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 Instalaciones sanitarias			
04.01	mes	Alquiler caseta pref.	177,02

Mes de alquiler (t > 6 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestileno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en acero de chapa galvanizada ond.reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2mm, poliestireno de 50mm, con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Se incluye parte proporcional de instalaciones y servicios provisionales de saneamiento (i/acometida a red general i/o fosas sépticas y pozo absorbente), abastecimiento y electricidad, así como taquillas metálicas individuales con llave, perchas, espejos, dispensadores de toallas y jabón, plato ducha, inodoro, lavabo, calentador eléctrico de 100 litros instalado y en servicio, montaje y desmontaje de la caseta, totalmente acondicionada para su uso.

CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 Asistencia médica			
05.01	u	Reconocimiento médico obligatorio Ud. Reconocimiento médico obligatorio anual.	49,25
			CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
05.02	u	Botiquín de urgencias Ud. Botiquín de urgencias para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado, incluso todas las reposiciones necesarias del material sanitario durante el transcurso de la obra.	22,71
			VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
05.03	u	Camilla portátil Ud. Camilla portátil para la evacuación de accidentados, homologada.	7,19
			SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 Iluminación y ventilación			
06.01	d	Alquiler de unidad de ventilacion forzada Alquiler de unidad de ventilación forzada con hasta 250.000 m3/h. Incluso 10 m de conducto de ventilación, grupo electrógeno, transporte, recogida y todos los medios auxiliares necesarios para su puesta en servicio en obra.	94,90
			NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
06.02	d	Alquiler torre de iluminaci3n Alquiler torre iluminaci3n monofásica 4 focos, 500W. Incluso grupo electr3geno, transporte, recogida y todos los medios auxiliares necesarios para su puesta en servicio en obra.	36,05
			TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

Palma, mayo de 2023



Andrés Torres Padrosa
Ingeniero de caminos, canales y puertos
Colegiado nº 19.851
Solid Ingeniería + Construcci3n

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS 2

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 Equipos de protección individual			
01.01	u	Casco de seguridad Ud. Casco de seguridad con barbuquejo contra golpes mecánicos y arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y banda contra el sudor frontal, homologado con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales	1,93
		TOTAL PARTIDA.....	1,93
01.02	u	Par de guantes de uso general Ud. Par de guantes de uso general de lona rayada y serraje manga corta.	
		Resto de obra y materiales	2,81
		TOTAL PARTIDA.....	2,81
01.03	u	Par de guantes de goma Ud. Par de guantes de goma finos, homologados con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales	1,29
		TOTAL PARTIDA.....	1,29
01.04	u	Par de guantes de cuero Ud. Par de guantes de cuero forrado en la parte anterior de la palma y dedos de la mano, dorso de algodón rayado, dotados de sistemas de fijación a la mano, mediante bandas elásticas textiles, homologado con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales	10,41
		TOTAL PARTIDA.....	10,41
01.05	u	Par de guantes dieléctricos Ud. Par de guantes dieléctricos, homologados con marcados CE.	
		Resto de obra y materiales	30,10
		TOTAL PARTIDA.....	30,10
01.06	u	Cascos protectores auditivos Ud. Cascos protectores auditivos amortiguadores de ruido, para ambas orejas. Fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad, homologado con marca CE.	
		Resto de obra y materiales	8,36
		TOTAL PARTIDA.....	8,36
01.07	u	Gafas antipolvo Ud. Gafas antipolvo, anti-impactos y antiempañables, securizada sin elementos metálicos, homologados con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales	2,67
		TOTAL PARTIDA.....	2,67
01.08	u	Gafas contra impactos Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales	12,04
		TOTAL PARTIDA.....	12,04
01.09	u	Pantalla contra-partículas Ud. Pantalla de seguridad contra proyección de partículas, homologado con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales	14,05
		TOTAL PARTIDA.....	14,05

CUADRO DE PRECIOS 2

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.10	u	Mascarillas antipolvo Ud. Mascarilla de respiración antipolvo doble filtro, de cubrición total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada en material antialérgico, con portafiltros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato; adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de espiración de cierre simple por sobrepresión al respirar, homologado con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	3,01
		TOTAL PARTIDA.....	3,01
01.11	u	Mascarilla para pintura Ud. Mascarilla de respiración para pintura, homologado con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	5,10
		TOTAL PARTIDA.....	5,10
01.12	u	Mascarilla con filtro químico Ud. Mascarilla de seguridad con filtro químico recambiable de retención y transformación física o química formada por: máscara antialérgica, caja cilíndrica portafiltros, válvula de exhalación y bandas textiles de sujeción a la cabeza, homologado con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	7,64
		TOTAL PARTIDA.....	7,64
01.13	u	Filtro recambiable para mascarilla Ud. Filtro para mascarilla antipolvo, homologado con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	0,73
		TOTAL PARTIDA.....	0,73
01.14	u	Par de botas de agua Ud. Par de botas impermeables al agua, de caña alta, fabricadas en cloruro de vinilo o goma, con puntera y plantilla metálica embutidas en el material plástico y suela dentada contra los deslizamientos, homologadas con marcados CE.	
		Resto de obra y materiales.....	7,31
		TOTAL PARTIDA.....	7,31
01.15	u	Par de botas dieléctricas Ud. Par de botas de seguridad dieléctricas, homologadas con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	25,97
		TOTAL PARTIDA.....	25,97
01.16	u	Par de botas de seguridad Ud. Par de botas de seguridad, dotadas de puntera y plantilla metálica, con talón y empeine reforzados, suela dentada contra los deslizamientos, contra caídas de objetos y pinchazos, homologadas con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	21,21
		TOTAL PARTIDA.....	21,21
01.17	u	Cinturón de seguridad sujeción Ud. Cinturón de seguridad sujeción, clase A, homologado con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	70,90
		TOTAL PARTIDA.....	70,90
01.18	u	Cinturón de seguridad anticaída Ud. Cinturón de seguridad para caídas, clase C, homologado con marcado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	40,72
		TOTAL PARTIDA.....	40,72

CUADRO DE PRECIOS 2

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
01.19	u	Cinturón antivibratorio Ud. Cinturón antivibratorio, antilumbago, homologado con marcado CE.		
			Resto de obra y materiales	28,20
			TOTAL PARTIDA.....	28,20
01.20	u	Cinturón portaherramientas Ud. Cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas, homologado con marcado CE.		
			Resto de obra y materiales	23,42
			TOTAL PARTIDA.....	23,42
01.21	u	Faja de protección para sobreesfuerzos Ud. Faja de protección contra esfuerzos, homologado con marcado CE., fabricada en material elástico sintético y ligero, ajustable mediante cierres velcro.		
			Resto de obra y materiales	35,46
			TOTAL PARTIDA.....	35,46
01.22	u	Mono de trabajo Ud. Mono de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, un tramo corto en la zona de la pelvis hasta la cintura. Dotado de 6 bolsillos, 2 a la altura del pecho, 2 delanteros, y 2 traseros en el pantalón, todos ellos cerrados por cremallera. Estará dotado de banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal.		
			Resto de obra y materiales	13,14
			TOTAL PARTIDA.....	13,14
01.23	u	Mandil impermeable Ud. Mandil de material plástico sintético, impermeable, para cubrición desde el pecho hasta las rodillas, fabricado en una sola pieza reforzado en todo su perímetro con una banda textil sintética; dotado de una cinta de algodón de cuelgue al cuello y de cintas de algodón para ajuste a la cintura, homologado marcado CE.		
			Resto de obra y materiales	5,33
			TOTAL PARTIDA.....	5,33
01.24	u	Traje impermeable Ud. Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, homologado con marcado CE.		
			Resto de obra y materiales	15,58
			TOTAL PARTIDA.....	15,58
01.25	u	Chaleco reflectante		
			Resto de obra y materiales	16,06
			TOTAL PARTIDA.....	16,06

CUADRO DE PRECIOS 2

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 Equipos de protección colectiva			
02.01	ml	Cuerda fiadora para cinturón Ml. Cuerda fiadora para cinturón de seguridad, fabricada en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 10 mm, etiquetadas certificadas "N" por AE-NOR.	
			Mano de obra..... 1,72
			Resto de obra y materiales 1,48
			TOTAL PARTIDA..... 3,20
02.02	u	Escalera de mano alta seguridad Ud. Escalera de mano alta seguridad, con capacidad de desplazamiento, homologada.	
			Resto de obra y materiales 113,97
			TOTAL PARTIDA..... 113,97
02.03	m2	Oclusión de hueco horizontal M2. Oclusión de hueco horizontal por capa de madera de pino, fabricada con tablas de escuadrilla 2.5x15 cm, mediante encolado con cola blanca y clavazón de acero.	
			Mano de obra..... 5,32
			Resto de obra y materiales 17,44
			TOTAL PARTIDA..... 22,76
02.04	m2	Plancha metálica paso vehículos M2. Plancha metálica para paso de vehículos por encima de zanjas, inferiores a 1m de anchura de plancha de acero de 12 mm de espesor, incluido suministro, colocación y desmontaje.	
			Mano de obra..... 5,51
			Resto de obra y materiales 58,84
			TOTAL PARTIDA..... 64,35
02.05	u	Señal tráfico refl. i/soporte Ud. Señal de seguridad triangular, circular u octogonal de reflectancia EG normalizada, i/p.p. postes de acero galvanizado 80x40x2 mm, tornillería, crucetas, soporte u hormigon HM-15/P/20/II, suministro, colocación, mantenimiento, desmontaje y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra.	
			Resto de obra y materiales 39,97
			TOTAL PARTIDA..... 39,97
02.06	u	Cartel indicativo riesgo Ud. Cartel indicativo de riesgo, normalizado de 0.3x0.45 m con símbolo y texto de poliestireno, sin soporte metálico, incluso suministro, colocación, desmontaje, mantenimiento y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra.	
			Mano de obra..... 1,77
			Resto de obra y materiales 5,14
			TOTAL PARTIDA..... 6,91
02.07	u	Cono balizamiento refl. 50cm Ud. Cono balizamiento reflectante de 50cm de altura, tipo TB-6, homologado con marcados CE, incluido parte proporcional de suministro, colocación, mantenimiento, desmontaje y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra.	
			Resto de obra y materiales 4,94
			TOTAL PARTIDA..... 4,94
02.08	ml	Cinta de señalización bicolor Ml. Cinta de señalización bicolor rojo/blanco de material plástico, doble capa, incluso colocación y desmontaje, mantenimiento y parte proporcional de redondos del 12 fijados al suelo.	
			Mano de obra..... 1,77
			Resto de obra y materiales 0,50
			TOTAL PARTIDA..... 2,27

CUADRO DE PRECIOS 2

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.09	u	Valla contención de peatones Ud. Valla autónoma metálica de contención de peatones de 2.50 m de largo y 1m de altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje, mantenimiento y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra.	
		Mano de obra.....	0,89
		Resto de obra y materiales.....	1,74
		TOTAL PARTIDA.....	2,63
02.10	ml	Malla plástica de seguridad Ml. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1.26m de altura, incluido colocación y desmontaje, mantenimiento y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra, incluso parte proporcional de redondos del 12 para la fijación de la malla al suelo o sobre base de hormigón si es necesario.	
		Mano de obra.....	1,77
		Resto de obra y materiales.....	0,65
		TOTAL PARTIDA.....	2,42
02.11	u	Disco manual 2 caras STOP/OBL. Ud. Señal de seguridad manual a dos caras: S-Dirección obligatoria, tipo paleta.	
		Mano de obra.....	2,66
		Resto de obra y materiales.....	27,91
		TOTAL PARTIDA.....	30,57
02.12	ml	Pintura amarilla refl. 10cm Ml. Preseñalización y pintado de bandas continuas/discontinuas de 10cm de ancho con pintura amarilla alcidica, incluido aportación de microesferas, totalmente terminada.	
		Resto de obra y materiales.....	0,64
		TOTAL PARTIDA.....	0,64
02.13	ml	Valla cerramiento obra Ml.. Instalación de valla de cerramiento de obra, ejecutada con mallazo electrosoldado de 150x150x6 mm y 2m de altura, bastidores de tubos de acero galvanizado D=2" cada 3m y 2.50m de altura fijados a dados de hormigón prefabricados de 0.30x0.30x0.30 m, incluido alambres para tensar, y parte proporcional de 2 puertas para el paso de los vehículos de la obra, incluso mantenimiento, desmontaje, perfectamente terminada.	
		Mano de obra.....	0,89
		Resto de obra y materiales.....	4,26
		TOTAL PARTIDA.....	5,15
02.14	ml	Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero	
		TOTAL PARTIDA.....	414,15

CUADRO DE PRECIOS 2

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 03 Protecciones contra incendios				
03.01	u	Extintor contra incendios 6kg Ud. Extintor con carga de polvo polivalente de 6kg, eficacia 13A-113B, tipo Aéro-Feu o similar, colocado con soporte, incluso fijaciones a la pared y acabados s/NTE IPF-38.		
			Mano de obra.....	1,42
			Resto de obra y materiales.....	45,95
			TOTAL PARTIDA.....	47,37
03.02	u	Extintor contra incendios 3kg Ud. Extintor con carga de polvo químico seco contra fuego A, B y C de 3kg, eficacia 8A-34B, tipo Aéro-Feu o similar, colocado, incluso fijaciones a la pared y acabados s/NTE IPF-38.		
			Resto de obra y materiales.....	43,48
			TOTAL PARTIDA.....	43,48

CUADRO DE PRECIOS 2

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 04 Instalaciones sanitarias

04.01 mes Alquiler caseta pref.
Mes de alquiler (t > 6 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestileno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en acero de chapa galvanizada ond.reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2mm, poliestireno de 50mm, con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Se incluye parte proporcional de instalaciones y servicios provisionales de saneamiento (i/acometida a red general i/o fosas sépticas y pozo absorbente), abastecimiento y electricidad, así como taquillas metálicas individuales con llave, perchas, espejos, dispensadores de toallas y jabón, plato ducha, inodoro, lavabo, calentador eléctrico de 100 litros instalado y en servicio, montaje y desmontaje de la caseta, totalmente acondicionada para su uso.

Resto de obra y materiales 177,02

TOTAL PARTIDA..... 177,02

CUADRO DE PRECIOS 2

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 05 Asistencia médica				
05.01	u	Reconocimiento médico obligatorio Ud. Reconocimiento médico obligatorio anual.		
			Resto de obra y materiales	49,25
			TOTAL PARTIDA.....	49,25
05.02	u	Botiquín de urgencias Ud. Botiquín de urgencias para obra con contenidos mínimos obligato- rios, colocado,incluso todas las reposiciones necesarias del material sa- nitario durante el transcurso de la obra.		
			Resto de obra y materiales	22,71
			TOTAL PARTIDA.....	22,71
05.03	u	Camilla portátil Ud. Camilla portátil para la evacuación de accidentados, homologada.		
			Resto de obra y materiales	7,19
			TOTAL PARTIDA.....	7,19

CUADRO DE PRECIOS 2

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 06 Iluminación y ventilación				
06.01	d	Alquiler de unidad de ventilacion forzada Alquiler de unidad de ventilación forzada con hasta 250.000 m3/h. Incluso 10 m de conducto de ventilación, grupo electrógeno, transporte, recogida y todos los medios auxiliares necesarios para su puesta en servicio en obra.		
			Maquinaria	88,69
			Resto de obra y materiales	6,21
			TOTAL PARTIDA.....	94,90
06.02	d	Alquiler torre de iluminaci3n Alquiler torre iluminaci3n monof3sica 4 focos, 500W. Incluso grupo electr3geno, transporte, recogida y todos los medios auxiliares necesarios para su puesta en servicio en obra.		
			Maquinaria	33,69
			Resto de obra y materiales	2,36
			TOTAL PARTIDA.....	36,05

Palma, mayo de 2023



Andrés Torres Padrosa
Ingeniero de caminos, canales y puertos
Colegiado nº 19.851
Solid Ingeniería + Construcci3n

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Equipos de protección individual				
01.01	u Casco de seguridad			
	Ud. Casco de seguridad con barbuquejo contra golpes mecánicos y arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y banda contra el sudor frontal, homologado con marcado CE.	12,00	1,93	23,16
01.02	u Par de guantes de uso general			
	Ud. Par de guantes de uso general de lona rayada y serraje manga corta.	12,00	2,81	33,72
01.03	u Par de guantes de goma			
	Ud. Par de guantes de goma finos, homologados con marcado CE.	4,00	1,29	5,16
01.04	u Par de guantes de cuero			
	Ud. Par de guantes de cuero forrado en la parte anterior de la palma y dedos de la mano, dorso de algodón rayado, dotados de sistemas de fijación a la mano, mediante bandas elásticas textiles, homologado con marcado CE.	3,00	10,41	31,23
01.05	u Par de guantes dieléctricos			
	Ud. Par de guantes dieléctricos, homologados con marcados CE.	3,00	30,10	90,30
01.06	u Cascos protectores auditivos			
	Ud. Cascos protectores auditivos amortiguadores de ruido, para ambas orejas. Fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad, homologado con marca CE.	10,00	8,36	83,60
01.07	u Gafas antipolvo			
	Ud. Gafas antipolvo, anti-impactos y antiempañables, securizada sin elementos metálicos, homologados con marcado CE.	10,00	2,67	26,70
01.08	u Gafas contra impactos			
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	5,00	12,04	60,20
01.09	u Pantalla contra-partículas			
	Ud. Pantalla de seguridad contra proyección de partículas, homologado con marcado CE.	1,00	14,05	14,05
01.10	u Mascarillas antipolvo			
	Ud. Mascarilla de respiración antipolvo doble filtro, de cubrición total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada en material antialérgico, con portafiltros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato; adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de espiración de cierre simple por sobrepresión al respirar, homologado con marcado CE.	10,00	3,01	30,10
01.11	u Mascarilla para pintura			
	Ud. Mascarilla de respiración para pintura, homologado con marcado CE.	5,00	5,10	25,50
01.12	u Mascarilla con filtro químico			
	Ud. Mascarilla de seguridad con filtro químico recambiable de retención y transformación física o química formada por: máscara antialérgica, caja cilíndrica portafiltros, válvula de exhalación y bandas textiles de sujeción a la cabeza, homologado con marcado CE.	3,00	7,64	22,92
01.13	u Filtro recambiable para mascarilla			
	Ud. Filtro para mascarilla antipolvo, homologado con marcado CE.	15,00	0,73	10,95

PRESUPUESTO

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.14	u Par de botas de agua Ud. Par de botas impermeables al agua, de caña alta, fabricadas en cloruro de vinilo o goma, con puntera y plantilla metálica embutidas en el material plástico y suela dentada contra los deslizamientos, homologadas con marcados CE.	3,00	7,31	21,93
01.15	u Par de botas dieléctricas Ud. Par de botas de seguridad dieléctricas, homologadas con marcado CE.	2,00	25,97	51,94
01.16	u Par de botas de seguridad Ud. Par de botas de seguridad, dotadas de puntera y plantilla metálica, con talón y empeine reforzados, suela dentada contra los deslizamientos, contra caídas de objetos y pinchazos, homologadas con marcado CE.	10,00	21,21	212,10
01.17	u Cinturón de seguridad sujeción Ud. Cinturón de seguridad sujeción, clase A, homologado con marcado CE.	6,00	70,90	425,40
01.18	u Cinturón de seguridad anticaída Ud. Cinturón de seguridad para caídas, clase C, homologado con marcado CE.	4,00	40,72	162,88
01.19	u Cinturón antivibratorio Ud. Cinturón antivibratorio, antilumbago, homologado con marcado CE.	2,00	28,20	56,40
01.20	u Cinturón portaherramientas Ud. Cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas, homologado con marcado CE.	10,00	23,42	234,20
01.21	u Faja de protección para sobreesfuerzos Ud. Faja de protección contra esfuerzos, homologado con marcado CE., fabricada en material elástico sintético y ligero, ajustable mediante cierres velcro.	10,00	35,46	354,60
01.22	u Mono de trabajo Ud. Mono de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, un tramo corto en la zona de la pelvis hasta la cintura. Dotado de 6 bolsillos, 2 a la altura del pecho, 2 delanteros, y 2 traseros en el pantalón, todos ellos cerrados por cremallera. Estará dotado de banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal.	10,00	13,14	131,40
01.23	u Mandil impermeable Ud. Mandil de material plástico sintético, impermeable, para cubrición desde el pecho hasta las rodillas, fabricado en una sola pieza reforzado en todo su perímetro con una banda textil sintética; dotado de una cinta de algodón de cuelgue al cuello y de cintas de algodón para ajuste a la cintura, homologado marcado CE.	3,00	5,33	15,99
01.24	u Traje impermeable Ud. Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, homologado con marcado CE.	3,00	15,58	46,74
01.25	u Chaleco reflectante	10,00	16,06	160,60
TOTAL CAPÍTULO 01 Equipos de protección individual				2.331,77

PRESUPUESTO

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 Equipos de protección colectiva				
02.01	ml Cuerda fiadora para cinturón Ml. Cuerda fiadora para cinturón de seguridad, fabricada en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 10 mm, etiquetadas certificadas "N" por AENOR.	3,00	3,20	9,60
02.02	u Escalera de mano alta seguridad Ud. Escalera de mano alta seguridad, con capacidad de desplazamiento, homologada.	2,00	113,97	227,94
02.03	m2 Oclusión de hueco horizontal M2. Oclusión de hueco horizontal por capa de madera de pino, fabricada con tablas de escuadrilla 2.5x15 cm, mediante encolado con cola blanca y clavazón de acero.	5,00	22,76	113,80
02.04	m2 Plancha metálica paso vehículos M2. Plancha metálica para paso de vehículos por encima de zanjas, inferiores a 1m de anchura de plancha de acero de 12 mm de espesor, incluido suministro, colocación y desmontaje.	5,00	64,35	321,75
02.05	u Señal tráfico refl. i/soporte Ud. Señal de seguridad triangular, circular u octogonal de reflectancia EG normalizada, i/p.p. postes de acero galvanizado 80x40x2 mm, tornillería, crucetas, soporte u hormigón HM-15/P/20/II, suministro, colocación, mantenimiento, desmontaje y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra.	2,00	39,97	79,94
02.06	u Cartel indicativo riesgo Ud. Cartel indicativo de riesgo, normalizado de 0.3x0.45 m con símbolo y texto de poliestireno, sin soporte metálico, incluso suministro, colocación, desmontaje, mantenimiento y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra.	2,00	6,91	13,82
02.07	u Cono balizamiento refl. 50cm Ud. Cono valizamiento reflectante de 50cm de altura, tipo TB-6, homologado con marcados CE, incluido parte proporcional de suministro, colocación, mantenimiento, desmontaje y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra.	6,00	4,94	29,64
02.08	ml Cinta de señalización bicolor Ml. Cinta de señalización bicolor rojo/blanco de material plástico, doble capa, incluso colocación y desmontaje, mantenimiento y parte proporcional de redondos del 12 fijados al suelo.	15,00	2,27	34,05
02.09	u Valla contención de peatones Ud. Valla autónoma metálica de contención de peatones de 2.50 m de largo y 1m de altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje, mantenimiento y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra.	5,00	2,63	13,15
02.10	ml Malla plástica de seguridad Ml. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1.26m de altura, incluido colocación y desmontaje, mantenimiento y cuantos cambios de posición sean necesarios en obra, incluso parte proporcional de redondos del 12 para la fijación de la malla al suelo o sobre base de hormigón si es necesario.	30,00	2,42	72,60

PRESUPUESTO

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.11	u Disco manual 2 caras STOP/OBL. Ud. Señal de seguridad manual a dos caras: S-Dirección obligatoria, tipo paleta.	2,00	30,57	61,14
02.12	ml Pintura amarilla refl. 10cm Ml. Preseñalización y pintado de bandas continuas/discontinuas de 10cm de ancho con pintura amarilla alcídica, incluido aportación de microesferas, totalmente terminada.	18,00	0,64	11,52
02.13	ml Valla cerramiento obra Ml.. Instalación de valla de cerramiento de obra, ejecutada con mallazo electrosoldado de 150x150x6 mm y 2m de altura, bastidores de tubos de acero galvanizado D=2" cada 3m y 2.50m de altura fijados a dados de hormigón prefabricados de 0.30x0.30x0.30 m, incluido alambres para tensar, y parte proporcional de 2 puertas para el paso de los vehículos de la obra, incluso mantenimiento, desmontaje, perfectamente terminada.	30,00	5,15	154,50
02.14	ml Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero	7,00	414,15	2.899,05
TOTAL CAPÍTULO 02 Equipos de protección colectiva				4.042,50

PRESUPUESTO

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 Protecciones contra incendios				
03.01	u Extintor contra incendios 6kg Ud. Extintor con carga de polvo polivalente de 6kg, eficacia 13A-113B, tipo Aéreo-Feu o similar, colocado con soporte, incluso fijaciones a la pared y acabados s/NTE IPF-38.	2,00	47,37	94,74
03.02	u Extintor contra incendios 3kg Ud. Extintor con carga de polvo químico seco contra fuego A, B y C de 3kg, eficacia 8A-34B, tipo Aéreo-Feu o similar, colocado, incluso fijaciones a la pared y acabados s/NTE IPF-38.	3,00	43,48	130,44
TOTAL CAPÍTULO 03 Protecciones contra incendios				225,18

PRESUPUESTO

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01	CAPÍTULO 04 Instalaciones sanitarias mes Alquiler caseta pref. Mes de alquiler (t > 6 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestileno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en acero de chapa galvanizada ond.reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2mm, poliestireno de 50mm, con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Se incluye parte proporcional de instalaciones y servicios provisionales de saneamiento (i/acometida a red general i/o fosas sépticas y pozo absorbente), abastecimiento y electricidad, así como taquillas metálicas individuales con llave, perchas, espejos, dispensadores de toallas y jabón, plato ducha, inodoro, lavabo, calentador eléctrico de 100 litros instalado y en servicio, montaje y desmontaje de la caseta, totalmente acondicionada para su uso.	12,00	177,02	2.124,24
TOTAL CAPÍTULO 04 Instalaciones sanitarias				2.124,24

PRESUPUESTO

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 Asistencia médica				
05.01	u Reconocimiento médico obligatorio Ud. Reconocimiento médico obligatorio anual.			
		10,00	49,25	492,50
05.02	u Botiquín de urgencias Ud. Botiquín de urgencias para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado, incluso todas las reposiciones necesarias del material sanitario durante el transcurso de la obra.			
		2,00	22,71	45,42
05.03	u Camilla portátil Ud. Camilla portátil para la evacuación de accidentados, homologada.			
		1,00	7,19	7,19
TOTAL CAPÍTULO 05 Asistencia médica				545,11

PRESUPUESTO

COSTA D'EN BLANES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 Iluminación y ventilación				
06.01	d Alquiler de unidad de ventilacion forzada Alquiler de unidad de ventilación forzada con hasta 250.000 m3/h. Incluso 10 m de conducto de ventilación, grupo electrógeno, transporte, recogida y todos los medios auxiliares necesarios para su puesta en servicio en obra.	56,00	94,90	5.314,40
06.02	d Alquiler torre de iluminación Alquiler torre iluminación monofásica 4 focos, 500W. Incluso grupo electrógeno, transporte, recogida y todos los medios auxiliares necesarios para su puesta en servicio en obra.	80,00	36,05	2.884,00
TOTAL CAPÍTULO 06 Iluminación y ventilación				8.198,40
TOTAL.....				17.467,20

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

COSTA D'EN BLANES

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	Equipos de protección individual.....	2.331,77
2	Equipos de protección colectiva	4.042,50
3	Protecciones contraincendios	225,18
4	Instalaciones sanitarias	2.124,24
5	Asistencia médica	545,11
6	Iluminación y ventilación	8.198,40
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	17.467,20
	13,00% Gastos generales.....	2.270,74
	6,00% Beneficio industrial.....	1.048,03
	SUMA DE G.G. y B.I.	3.318,77
	21,00% I.V.A.	4.365,05
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	25.151,02

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTICINCO MIL CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS

Palma, mayo de 2023



Andrés Torres Padrosa
Ingeniero de caminos, canales y puertos
Colegiado nº 19.851
Solid Ingeniería + Construcción